

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-233352

(43)Date of publication of application : 22.08.2003

(51)Int.Cl.

G09G 3/36
 G02F 1/133
 G02F 1/139
 G09G 3/20
 G09G 3/34
 H04N 9/30

(21)Application number : 2002-030782

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 07.02.2002

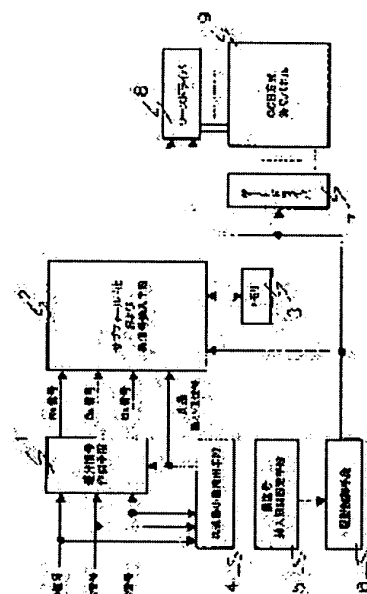
(72)Inventor : INOE MASANOBU
 NOZAWA KAZUYUKI
 KOBAYASHI TAKAHIRO

(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a liquid crystal display device reduced in power consumption and improved in display quality when displaying a picture in a field sequential system on a display part constituted of an OCB system liquid crystal panel.

SOLUTION: A common minimum value detection means 4 detects a level common to all the signals R, G, B. A differential signal creation means 1 outputs signals according to the difference between R, G, B signals and the common minimum value signal. A sub-field-making and black signal insertion means 2 creates a minimum value sub-field common to R, G, B, and performs an output so as to enable the field sequential operation. Moreover, the sub-field-making and black signal insertion means 2 inserts for a predetermined period a black signal for preventing inverse transition of the OCB liquid crystal cell. A black signal insertion period setting means 5 sets a period for inserting the black signal and output it. A transmissible time of the liquid crystal can be extended by writing the black signal for preventing inverse transition for a picture sub-field period, and performing a driving method without arranging the black signal sub-field except a picture sub-field.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of

rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(11)特許出願公開番号
特開2003-233352
(P2003-233352A)

(43)公開日 平成15年8月22日(2003.8.22)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	ページノ(参考)
G 0 9 G 3/36		G 0 9 G 3/36	2 H 0 8 8
G 0 2 F 1/133	5 5 0	G 0 2 F 1/133	5 5 0 2 H 0 9 3
	5 8 0		5 8 0 5 C 0 0 6
	1/139	1/139	5 C 0 6 0
G 0 9 G 3/20	6 1 1	G 0 9 G 3/20	6 1 1 A 5 C 0 8 0

審査請求 未請求 請求項の数15 O L (全 22 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2002-30782(P2002-30782)

(22) 山願日 平成14年 2 月 7 日(2002. 2. 7)

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者、井ノ江 政信

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 野澤 和志

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74) 代理人 100086737

弁理士 岡田 和秀

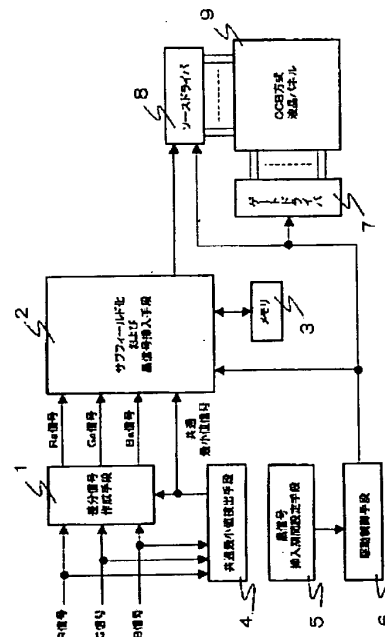
[最終頁に続く](#)

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 OCB方式液晶パネルにより構成された表示部に面順次方式の画像表示を行う際、低電力化および表示品位向上が可能な液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 共通最小値検出手段4は、R、G、B信号全ての共通レベルを検出する。差分信号作成手段1は、R、G、B信号と共通最小値信号の差分に応じた信号を出力する。サブフィールド化および黒信号挿入手段2は、R、G、B、共通最小値サブフィールドを作成し、面順次動作が可能になるように出力を行う。また、サブフィールド化および黒信号挿入手段2は、OCB液晶セルの逆転移防止用黒信号を所定期間挿入する。黒信号挿入期間設定手段5は、黒信号を挿入する期間を設定し、出力する。画像サブフィールド期間にて逆転移防止用の黒信号を書き込み、画像サブフィールド以外に黒信号サブフィールドを設けない駆動方式を実施することにより、液晶の透過可能時間を拡大することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 1 フレームの画面を複数のサブフィールドにより表示する面順次表示方式の液晶表示装置であつて、

入力映像信号である R、G、B 信号の共通レベルを検出する共通最小値検出手段と、

前記入力映像信号と前記共通最小値検出手段からの出力との差分に応じた値を算出する差分信号作成手段と、

前記共通最小値検出手段と前記差分信号作成手段からの出力をサブフィールド毎に面順次出力するとともに黒信号を所定期間挿入するサブフィールド化および黒信号挿入手段と、

前記サブフィールド化および黒信号挿入手段がサブフィールド画面作成に使用するメモリと、

黒信号を書き込む期間を設定する黒信号挿入期間設定手段と、

黒レベル表示信号を液晶保持電圧の高電位側とする OCB 液晶モードを利用するアクティブマトリクス型の OCB 方式液晶パネルと、

前記 OCB 方式液晶パネルに走査信号を供給するゲートドライバと、

前記 OCB 方式液晶パネルに画像信号を供給するソースドライバと、

前記サブフィールド化および黒信号挿入手段と前記ソースドライバおよび前記ゲートドライバに対して制御信号を出力する駆動制御手段とを備える液晶表示装置。

【請求項 2】 前記サブフィールド化および黒信号挿入手段は、1 フレーム内に R、G、B 信号サブフィールドに加えて、前記 3 原色全ての信号の加法処理による共通色サブフィールドを加えるように構成され、前記黒信号挿入期間設定手段は、前記 OCB 方式液晶パネルに対して逆転移防止の高電位を書き込む黒信号レベルの保持期間を全ての画素において 1 フレーム内に所定期間以上設けるように構成されている請求項 1 記載の液晶表示装置。

【請求項 3】 前記サブフィールド化および黒信号挿入手段は、1 フレーム内に R、G、B 信号サブフィールドに加えて、前記 3 原色全ての信号の加法処理による共通色サブフィールドを加え、かつ黒信号サブフィールドを R、G、B 信号サブフィールドおよび共通色サブフィールドの間に挿入するように構成され、前記黒信号挿入期間設定手段は、前記 OCB 方式液晶パネルに対して逆転移防止の高電位を書き込む黒信号レベルの保持期間を全ての画素において 1 フレーム内に所定期間以上設けるように構成されている請求項 1 記載の液晶表示装置。

【請求項 4】 請求項 1 記載の液晶表示装置において、さらに、画像信号が静止画か動画かを判断し、判断結果を前記黒信号挿入期間設定手段に与える動き検出手段を備え、

前記サブフィールド化および黒信号挿入手段は、前記共通最小値検出手段と前記差分信号作成手段からの出力に加えて前記入力 R、G、B 信号を選択的にサブフィールド毎に面順次出力するとともに黒信号を所定期間挿入するように構成され、

前記黒信号挿入期間設定手段は、前記動き検出手段からの判断結果を加味して黒信号を書き込む期間を設定するように構成されている液晶表示装置。

【請求項 5】 前記黒信号挿入期間設定手段は、前記動き検出手段からの判断結果が静止画の場合は 1 フレーム内に R、G、B 信号サブフィールドに加えて、前記 3 原色全ての信号の加法処理による共通色サブフィールドを挿入し、前記判断結果が動画の場合は 1 フレーム内に R、G、B 信号サブフィールドに加えて、黒信号サブフィールドを 1 サブフィールド挿入するように構成されている請求項 4 記載の液晶表示装置。

【請求項 6】 前記黒信号挿入期間設定手段は、前記動き検出手段からの判断結果が動画である場合、1 フレーム内に R、G、B 信号サブフィールドに加えて、黒信号サブフィールドを 1 サブフィールド加えると同時に、黒信号サブフィールドを R、G、B 信号サブフィールドの間に挿入するように構成され、前記 OCB 方式液晶パネルに対して高電位を書き込む黒信号レベル保持期間を 1 フレーム内に所定期間以上設けている請求項 5 記載の液晶表示装置。

【請求項 7】 前記動き検出手段は、静止画状態と動画状態の切り替え判断において、所定の時定数を持って緩やかな切り替え動作を行うように構成されている請求項 5 または請求項 6 記載の液晶表示装置。

【請求項 8】 請求項 1 記載の液晶表示装置において、さらに、R、G、B 色の光を発光する RGB バックライト手段を備え、

前記サブフィールド化および黒信号挿入手段は、1 フレーム内に R、G、B 信号サブフィールドに加えて、前記 3 原色全ての信号の加法処理による共通色サブフィールドを加えるように構成され、

前記駆動制御手段は、前記 RGB バックライト手段を、各々のサブフィールド表示画面における液晶応答確定期間に応じて、表示サブフィールド色と同一の色に発光させるように構成されている液晶表示装置。

【請求項 9】 請求項 1 記載の液晶表示装置において、さらに、R、G、B 色の光を発光する RGB バックライト手段を備え、

前記サブフィールド化および黒信号挿入手段は、1 フレーム内に R、G、B 信号サブフィールドに加えて、前記 3 原色全ての信号の加法処理による共通色サブフィールドを加え、かつ黒信号サブフィールドを R、G、B 信号サブフィールドおよび共通色サブフィールドの間に挿入

するように構成され、
前記駆動制御手段は、前記RGBバックライト手段を、
各々の黒信号サブフィールド期間に引き続いて、次に表
示されるサブフィールド色と同一の色の発光に切り替える
ように構成されている液晶表示装置。

【請求項10】 前記RGBバックライト手段は、赤、
緑、青発光のLEDまたは赤、緑、青、白発光のLED
により構成されている請求項8または請求項9に記載の
液晶表示装置。

【請求項11】 請求項1記載の液晶表示装置におい
て、さらに、
前記OCB方式液晶パネル周辺の温度を検出する温度検
出手段を備え、
前記サブフィールド化および黒信号挿入手段は、1フレ
ーム内にR、G、B信号サブフィールドに加えて、前記
3原色全ての信号の加法処理による共通色サブフィール
ドを加え、かつ黒信号サブフィールドをR、G、B信号
サブフィールドおよび共通色サブフィールドの間に挿入
するように構成され、
前記黒信号挿入期間設定手段は、前記温度検出手段が低
温を検出したときは黒信号サブフィールド期間を伸長す
るように構成されている液晶表示装置。

【請求項12】 請求項1記載の液晶表示装置におい
て、さらに、
前記OCB方式液晶パネル周辺の照度を検出する周囲照
度検出手段を備え、
前記黒信号挿入期間設定手段は、前記周囲照度検出手
段が低照度状態を検出した場合は1フレーム内にR、G、
B信号サブフィールドに加えて、前記3原色全ての信号
の加法処理による共通色サブフィールドを挿入し、前記
周囲照度検出手段が高照度状態を検出した場合は1フレ
ーム内にR、G、B信号サブフィールドに加えて、黒信
号サブフィールドを挿入するように構成されている液晶
表示装置。

【請求項13】 前記周囲照度検出手段は、高照度状態
と低照度状態の切り替え判断において、所定の時定数
を持って緩やかな切り替え動作を行う請求項12記載の液
晶表示装置。

【請求項14】 1フレーム内にR、G、B信号サブフ
ィールドに加えて、前記3原色のうち、ふたつの信号の
加法処理による共通色サブフィールドを加えることを特
徴とする請求項2、3、5、8、9、11、12のいずれ
か1項に記載の液晶表示装置。

【請求項15】 OCB方式液晶パネルは、カラーフ
ィルタを用いない液晶パネルであることを特徴とする請
求項1、4、8、9、11、12のいずれか1項に記載の
液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、消費電力低減およ

び表示品位向上の目的で、1フレームの画面を複数のサ
ブフィールドにより表示する面順次表示方式の液晶表示
装置に関する。

【0002】

【従来の技術】OCB方式液晶パネルを使用した面順次
表示方式の液晶表示装置の従来構成を図14に示す。図
14において、サブフィールド化および黒信号サブフ
ィールド挿入手段10は、入力R、G、B信号をサブフ
ィールド毎に面順次出力するとともにOCB方式液晶パ
ネルの逆転移防止のための黒信号サブフィールド(Kサブ
フィールド)を挿入する。メモリ3は、サブフィールド
化処理時に使用される。OCB方式液晶パネル9は、黒
レベル表示信号を液晶保持電圧の高電位側とするOCB
液晶モードを利用するアクティブマトリクス型のOCB
方式液晶パネルである。ゲートドライバ7は、OCB方
式液晶パネル9に垂直走査信号を出力する。ソースドラ
イバ8は、OCB方式液晶パネル9に画像信号を出力す
る。駆動制御手段6は、サブフィールド化および黒信号
サブフィールド挿入手段10と、ゲートドライバ7と、
ソースドライバ8に駆動のための制御信号を出力する。

【0003】図15に、従来構成における白レベル表示
の場合の動作状態を示す。図15(a)は、入力段の
R、G、B信号の状態を表している。図15(b)は、
面順次に変換した後の状態を示す。1フレーム期間を6
個のサブフィールドに区切り、R信号サブフィールド、
黒信号サブフィールド、G信号サブフィールド、黒信号
サブフィールド、B信号サブフィールド、黒信号サブフ
ィールドの順番に書き込み動作を行う。サブフィールド
の書き込み動作に必要な走査線スタート信号は、各書き
込み動作の開始時に出力される。

【0004】液晶動作は、画像信号書き込みによって、
液晶による開口率が上昇し、黒信号書き込みによって液
晶開口率が下がる状態を示している。実線は画面上部の
画素、破線は画面下部の画素の状態を各々示している。

【0005】黒信号サブフィールド期間は、OCB方式
液晶の逆転移防止用電位保持のために必要であり、全期
間の2〜3割程度を占める。

【0006】図16に、OCB液晶セルにおけるモード
移行を示す。OCB液晶セルには、画像表示が不可能な
スプレィ配向(a)、ベンド配向[白表示](b)、ベ
ンド配向[黒表示](c)の3状態が存在する。スプレ
ィ配向状態からベンド配向状態への移行すなわち転移を
行うためには、一定時間高電圧を印加するなどの独特の
駆動が必要になる。転移に関しては、本発明とは直接関
係しないので詳細については記述しない。

【0007】OCB液晶セルは、前記の独特な駆動によ
り一旦ベンド配向状態に転移しても、所定のレベル以上
の電圧が一定時間以上印加されない状態が続くと、ベ
ンド配向状態が維持できずにスプレィ配向状態に戻って
しまう。これを「逆転移」という。この逆転移を防止する

ために黒信号を書き込む動作および黒信号電位保持期間を設けている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の構成および駆動方法では、逆転移防止用の黒信号電位を液晶に保持するための黒信号サブフィールドをR、G、B信号による画像書き込み期間とは別に設けている。この黒信号サブフィールドの期間は全期間の2〜3割程度を占めており、消費電力を大きくしている。

【0009】また、サブフィールドを、R信号、黒信号、G信号、黒信号、B信号、黒信号の各サブフィールドの順番にしているため、画質面においても、色割れ等による表示品位の低下を招いている。

【0010】本発明では、かかる点に鑑み、OCB方式液晶パネルを利用した面順次表示を行う際、低電力化および表示品位向上が可能な液晶表示装置を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明は、次のような手段を講じることにより、上記の課題を解決する。

【0012】(1) 第1の解決手段として、本発明は、前提として、1フレームの画面を複数のサブフィールドにより表示する面順次表示方式の液晶表示装置に関するものであり、従来技術と同様に、黒レベル表示信号を液晶保持電圧の高電位側とするOCB液晶モードを利用するアクティブマトリクス型のOCB方式液晶パネルと、前記OCB方式液晶パネルに走査信号を供給するゲートドライバと、前記OCB方式液晶パネルに画像信号を供給するソースドライバと、前記ソースドライバおよび前記ゲートドライバに対して制御信号を出力する駆動制御手段とを備える。この方式の液晶表示装置において、本発明は、入力映像信号であるR、G、B信号の共通レベルを検出する共通最小値検出手段と、前記入力映像信号と前記共通最小値検出手段からの出力との差分に応じた値を算出する差分信号作成手段を備える。さらに、前記共通最小値検出手段と前記差分信号作成手段からの出力をサブフィールド毎に面順次出力するとともに黒信号を所定期間挿入するサブフィールド化および黒信号挿入手段と、前記サブフィールド化および黒信号挿入手段がサブフィールド画面作成に使用するメモリと、黒信号を書き込む期間を設定する黒信号挿入期間設定手段とを備えている。前記駆動制御手段は、前記サブフィールド化および黒信号挿入手段にも制御信号を出力する。

【0013】上記において、前記共通最小値検出手段が検出するR、G、B信号の共通レベルは、最小値であり、通常は白レベルであるが、これを利用して、前記3原色全ての信号の加法処理による共通色サブフィールドを加える。また、差分信号作成手段は、共通最小値検出手段が出力する共通最小値信号に対するR、G、B信号それぞれの差分のR、G、B信号を作成する。これは、

入力R、G、B信号を、共通最小値信号を基準とする差分のR、G、B信号へ変換し、この差分のR、G、B信号と共通最小値信号を各々画像サブフィールドに用いることにより、入力R、G、B信号をそのまま用いる場合に比べて、色割れ等による表示品位の低下を抑制するためである。

【0014】前記サブフィールド化および黒信号挿入手段は、従来技術の場合のサブフィールド化および黒信号サブフィールド挿入手段とは異なり、黒信号サブフィールドを挿入するものではなく、前記差分のR、G、B信号の各画像サブフィールドにおいて適宜に黒信号を挿入するものである。その黒信号挿入の期間は黒信号挿入期間設定手段が設定する。1フレーム内で黒信号を所定期間挿入することにより、OCB液晶セルの逆転移を防止する。

【0015】以上のように、白レベルは3原色の加法処理で表示し、黒信号サブフィールドを設けずに画像サブフィールドで黒信号を所定期間挿入することにより、低電力化を図ることができるとともに、色割れ等を抑制して表示品位を向上することができる。

【0016】上記(1)の発明において、好ましい態様として次のものがある。すなわち、前記サブフィールド化および黒信号挿入手段が、1フレーム内にR、G、B信号サブフィールドに加えて、前記3原色全ての信号の加法処理による共通色サブフィールドを加えるように構成されていることである。併せて、前記黒信号挿入期間設定手段が、前記OCB方式液晶パネルに対して逆転移防止の高電位を書き込む黒信号レベルの保持期間を全ての画素において1フレーム内に所定期間以上設けるように構成されていることである。

【0017】この場合、画像サブフィールド期間にて逆転移防止用の黒信号を書き込み、画像サブフィールド以外に黒信号サブフィールドを設けていないので、液晶の透過可能時間を拡大することが可能になる。また、フレーム間に共通色サブフィールドを挟むことにより面順次表示に起因する色割れ等の表示品位低下を抑制することが可能になる。

【0018】また、上記(1)の発明において、別の好ましい態様として次のものがある。すなわち、前記サブフィールド化および黒信号挿入手段が、1フレーム内にR、G、B信号サブフィールドに加えて、前記3原色全ての信号の加法処理による共通色サブフィールドを加え、かつ黒信号サブフィールドをR、G、B信号サブフィールドおよび共通色サブフィールドの間に挿入するように構成されていることである。併せて、前記黒信号挿入期間設定手段が、前記OCB方式液晶パネルに対して逆転移防止の高電位を書き込む黒信号レベルの保持期間を全ての画素において1フレーム内に所定期間以上設けるように構成されていることである。

【0019】この場合、画像サブフィールド期間にて逆

転移防止用の黒信号を書き込むことにより、逆転移防止用の黒信号サブフィールド期間を短縮して液晶の透過可能時間を拡大することが可能になる。また、黒サブフィールドを挟むことにより、各画像サブフィールドの書き込み前状態を黒レベルに初期化するため、表示画像品位の向上が可能になる。

【0020】(2) 第2の解決手段として、本発明は、次のように構成する。前記(1)の第1の解決手段におけるのと同様の、OCB方式液晶パネル、ゲートドライバ、ソースドライバ、駆動制御手段、共通最小値検出手段、差分信号作成手段、サブフィールド化および黒信号挿入手段、メモリ、黒信号挿入期間設定手段を備えている。併せて、画像信号が静止画か動画かを判断し、判断結果を前記黒信号挿入期間設定手段に与える動き検出手段を備えている。動き検出を行うために、前記サブフィールド化および黒信号挿入手段は、前記共通最小値検出手段と前記差分信号作成手段からの出力に加えて入力R、G、B信号を選択的にサブフィールド毎に面順次出力するとともに黒信号を所定期間挿入するように構成されている。そして、前記黒信号挿入期間設定手段は、黒信号を書き込む期間を前記動き検出手段からの判断結果を加味して設定するように構成されている。

【0021】この場合、動き検出を判断して駆動方法を切り替えることにより、表示画像の静止画、動画の変化に応じた最適な表示品位を保持することが可能になる。

【0022】上記(2)の発明において、好ましい態様として次のものがある。すなわち、前記黒信号挿入期間設定手段が、前記動き検出手段からの判断結果が静止画の場合は1フレーム内にR、G、B信号サブフィールドに加えて、前記3原色全ての信号の加法処理による共通色サブフィールドを挿入し、前記判断結果が動画の場合は1フレーム内にR、G、B信号サブフィールドに加えて、黒信号サブフィールドを1サブフィールド挿入するように構成されていることである。

【0023】この場合、静止画のときは上記(1)と同様であるが、動画のときには、画像サブフィールド期間以外に逆転移防止用の黒信号を書き込む黒信号サブフィールドを設けることにより、画像表示においてストロボ効果が得られ、動画に対する表示品位を向上させることが可能になる。

【0024】また、上記(2)の発明において、別の好ましい態様として次のものがある。すなわち、前記黒信号挿入期間設定手段は、前記動き検出手段からの判断結果が動画である場合、1フレーム内にR、G、B信号サブフィールドに加えて、黒信号サブフィールドを1サブフィールド加えるとともに、黒信号サブフィールドをR、G、B信号サブフィールドの間に挿入するように構成されていることである。つまり、前記OCB方式液晶パネルに対して高電位を書き込む黒信号レベル保持期間を1フレーム内に所定期間以上設けている。

【0025】この場合、黒サブフィールドを挟むことにより、各画像サブフィールドの書き込み前状態を黒レベルに初期化するので、表示画像品位のさらなる向上が可能になる。

【0026】上記において好ましい態様は、前記動き検出手段が、静止画状態と動画状態の切り替え判断において、所定の時定数を持って緩やかな切り替え動作を行うように構成されていることである。

【0027】この場合、急激な切り替えを行わず、画像表示における品位劣化を防ぐ。

【0028】(3) 第3の解決手段として、本発明は、次のように構成する。前記(1)の第1の解決手段におけるのと同様の、OCB方式液晶パネル、ゲートドライバ、ソースドライバ、駆動制御手段、共通最小値検出手段、差分信号作成手段、サブフィールド化および黒信号挿入手段、メモリ、黒信号挿入期間設定手段を備えている。併せて、R、G、B色の光を発光するRGBバックライト手段を備えている。前記サブフィールド化および黒信号挿入手段は、1フレーム内にR、G、B信号サブフィールドに加えて、前記3原色全ての信号の加法処理による共通色サブフィールドを加えるように構成されている。そして、前記の駆動制御手段は、前記RGBバックライト手段を、各々のサブフィールド表示画面における液晶応答確定期間に応じて、表示サブフィールド色と同一の色に発光させるように構成されている。

【0029】この場合、RGBバックライト手段は、各サブフィールドにおいて液晶応答に応じたタイミング、つまり液晶動作が概ね確定した段階で発光する。これにより、表示画面における輝度ムラを抑制でき、加えて発光期間を短縮することにより低電力化を図ることが可能になる。

【0030】(3)' 第3の解決手段の変形の態様として、本発明は、次のように構成する。前記(1)の第1の解決手段におけるのと同様の、OCB方式液晶パネル、ゲートドライバ、ソースドライバ、駆動制御手段、共通最小値検出手段、差分信号作成手段、サブフィールド化および黒信号挿入手段、メモリ、黒信号挿入期間設定手段を備えている。併せて、R、G、B色の光を発光するRGBバックライト手段を備えている。前記サブフィールド化および黒信号挿入手段は、1フレーム内にR、G、B信号サブフィールドに加えて、前記3原色全ての信号の加法処理による共通色サブフィールドを加え、かつ黒信号サブフィールドをR、G、B信号サブフィールドおよび共通色サブフィールドの間に挿入するように構成されている。そして、前記の駆動制御手段は、前記RGBバックライト手段を、各々の黒信号サブフィールド期間に引き続いて、次に表示されるサブフィールド色と同一の色の発光に切り替えるように構成されている。

【0031】黒信号サブフィールド期間を各画像サブフ

フィールド期間の間に挟むことにより、各画像サブフィールドの書き込み前状態を黒レベルに初期化するため、表示画像品位の向上が可能になる。その反面、液晶が光を透過する期間が短くなる。そこで、RGBバックライト手段を、各サブフィールドにおいて概ね全期間、発光させる。これにより、液晶透過期間が短くても、応答確定までの時間も透過に移る過程として有効に使用することが可能になる。また、表示画面上下部の輝度ムラに関しても、問題ない状態を確立できる。

【0032】上記において好ましい態様は、前記RGBバックライト手段が、赤、緑、青発光のLEDまたは赤、緑、青、白発光のLEDにより構成されていることである。前者の場合、共通色サブフィールドの期間では赤、緑、青発光の3つのLEDを同時に発光させる。後者の場合、共通色サブフィールドの期間では白発光のLEDを発光させる。

【0033】(4) 第4の解決手段として、本発明は、次のように構成する。前記(1)の第1の解決手段におけるのと同様の、OCB方式液晶パネル、ゲートドライバ、ソースドライバ、駆動制御手段、共通最小値検出手段、差分信号作成手段、サブフィールド化および黒信号挿入手段、メモリ、黒信号挿入期間設定手段を備えている。併せて、前記OCB方式液晶パネル周辺の温度を検出する温度検出手段を備えている。前記サブフィールド化および黒信号挿入手段は、1フレーム内にR、G、B信号サブフィールドに加えて、前記3原色全ての信号の加法処理による共通色サブフィールドを加え、かつ黒信号サブフィールドをR、G、B信号サブフィールドおよび共通色サブフィールドの間に挿入するように構成されている。そして、前記黒信号挿入期間設定手段は、前記温度検出手段が低温を検出したときは黒信号サブフィールド期間を伸長するように構成されている。

【0034】この場合、温度検出手段によりOCB方式液晶パネルの低温状態が検出された場合、黒信号サブフィールド期間を伸長させることにより、低温時に各サブフィールド内で液晶動作が完結できないことによる表示画像の品位低下を抑制する。

【0035】(5) 第5の解決手段として、本発明は、次のように構成する。前記(1)の第1の解決手段におけるのと同様の、OCB方式液晶パネル、ゲートドライバ、ソースドライバ、駆動制御手段、共通最小値検出手段、差分信号作成手段、サブフィールド化および黒信号挿入手段、メモリ、黒信号挿入期間設定手段を備えている。併せて、前記OCB方式液晶パネル周辺の照度を検出する周囲照度検出手段を備えている。そして、前記黒信号挿入期間設定手段は、前記周囲照度検出手段が低照度状態を検出した場合は1フレーム内にR、G、B信号サブフィールドに加えて、前記3原色全ての信号の加法処理による共通色サブフィールドを挿入し、前記周囲照度検出手段が高照度状態を検出した場合は1フレ

ム内にR、G、B信号サブフィールドに加えて、黒信号サブフィールドを挿入するように構成されている。

【0036】この場合、周囲照度を判断して駆動方法を切り替えることにより、低照度状態での色割れ発生を抑制し、高照度状態では液晶応答確定期間を広げて輝度を向上させる。すなわち、面順次方式に応じた最適な表示品位を保持することが可能になる。

【0037】上記において好ましい態様は、前記周囲照度検出手段が、高照度状態と低照度状態の切り替え判断において、所定の時定数を持って緩やかな切り替え動作を行うように構成されていることである。この場合、急激な切り替えを行わず、画像表示における品位劣化を防ぐ。

【0038】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について、図を用いて説明する。

【0039】(実施の形態1)図1は、本発明の実施の形態1における、1フレームの画面を複数のサブフィールドにより表示する面順次表示方式の液晶表示装置の構成を示すブロック図である。図1において、共通最小値検出手段4は、入力信号であるR、G、B信号全ての共通レベル(最小値)を検出する。差分信号作成手段1は、R、G、B信号と共通最小値信号の差分に応じたRa、Ga、Ba信号を出力する。サブフィールド化および黒信号挿入手段2は、メモリ3を使用してR、G、B、共通最小値(ここでは白)サブフィールドを作成し、面順次動作が可能になるように出力を行う。また、サブフィールド化および黒信号挿入手段2は、OCB液晶セルの逆転移防止用黒信号を所定期間挿入する。OCB方式液晶パネル9は、黒レベル表示信号を液晶保持電圧の高電位側とするOCB液晶モードを利用するアクティブマトリクス型の液晶パネルである。ソースドライバ8は、サブフィールド化および黒信号挿入手段2から出力された画像データに応じた値をOCB方式液晶パネル9に対して出力する。ゲートドライバ7は、OCB方式液晶パネル9に対して走査信号を出力する。黒信号挿入期間設定手段5は、OCB液晶セルの逆転移防止用黒信号を挿入する期間を設定し、出力する。駆動制御手段6は、黒信号挿入期間設定手段5の出力に応じて、サブフィールド化および黒信号挿入手段2と、ソースドライバ8およびゲートドライバ7に対して駆動制御信号を出力する。

【0040】図2に、画像サブフィールド以外に黒信号サブフィールドを設けない場合の駆動タイミング図を示す。1フレーム内をR、G、B、Wの4つのサブフィールドに分割している。各サブフィールドの開始時には、垂直走査用のスタート信号がゲートドライバ7に入力される。書き込み動作の部分は、走査線スタート信号をシフトするクロックが入力される期間を示す。この期間中に画面の上部から下部へのライン走査が行われる。

【0041】図2(a)下部には、白画像を表示する画素における画素書き込み信号と液晶動作を表している。液晶動作は、光を通さない状態を低レベル、通す状態を高レベルとして表現している。また、実線は画面上部の画素の液晶動作、破線は画面下部の液晶動作を示す。白信号を画素に書き込む場合、R、G、Bサブフィールドにおいては逆転移防止用の黒信号レベルを書き込み、Wサブフィールドにて白信号を書き込む。液晶動作としては、R、G、Bサブフィールド期間は光を遮断し、Wサブフィールド期間に光を透過する。

【0042】図2(b)下部には、マゼンタ画像を表示する画素における画素書き込み信号と液晶動作を表している。マゼンタ信号を画素に書き込む場合、G、Wサブフィールドにおいては逆転移防止用の黒信号レベルを書き込み、R、Bサブフィールドにて各々の信号を書き込む。液晶動作としては、G、Wサブフィールド期間は光を遮断し、R、Bサブフィールド期間に光を透過する。

【0043】このように画像サブフィールド期間にて逆転移防止用の黒信号を書き込み、画像サブフィールド以外に黒信号サブフィールドを設ける必要がなくなることにより、液晶の透過可能時間を拡大することが可能になる。また、Wフィールドを挟むことにより面順次表示に起因する色割れ等の表示品位低下を抑制することが可能になる。

【0044】図3に、画像サブフィールドの間に黒信号サブフィールドを設ける場合の駆動タイミング図を示す。1フレーム内にR、G、B、Wの4つのサブフィールドと、4つの黒信号サブフィールドを持つ。走査線スタート信号と書き込みシフトクロックは、図に示すタイミングでゲートドライバ7に入力される。

【0045】図3(a)下部には、白画像を表示する画素における画素書き込み信号と液晶動作を表している。白信号を画素に書き込む場合、R、G、BサブフィールドおよびKサブフィールドにおいては逆転移防止用の黒信号レベルを書き込み、Wサブフィールドにて白信号を書き込む。液晶動作としては、R、G、BサブフィールドおよびKサブフィールド期間は光を遮断し、Wサブフィールド期間に光を透過する。

【0046】図3(b)下部には、マゼンタ画像を表示する画素における画素書き込み信号と液晶動作を表している。マゼンタ信号を画素に書き込む場合、G、WサブフィールドおよびKサブフィールドにおいては逆転移防止用の黒信号レベルを書き込み、R、Bサブフィールドにて各々の信号を書き込む。液晶動作としては、G、WサブフィールドおよびKサブフィールド期間は光を遮断し、R、Bサブフィールド期間に光を透過する。

【0047】このように画像サブフィールド期間にて逆転移防止用の黒信号を書き込むことにより、逆転移防止用の黒信号サブフィールド期間を短縮して液晶の透過可能時間を拡大することが可能になる。また、黒サブフィ

ールドを挟むことにより、各画像サブフィールドの書き込み前状態を黒レベルに初期化することができ、表示画像品位の向上が可能になる。

【0048】(実施の形態2)図4は、本発明の実施の形態2における面順次表示方式の液晶表示装置の構成を示すブロック図である。実施の形態2において実施の形態1と異なっている構成を中心に説明する。図4において、新たな構成要素として動き検出手段11を備えている。サブフィールド化および黒信号挿入手段2は、差分信号作成手段1からの差分のR、G、B信号と共通最小値検出手段4からの共通最小値信号に加えて入力したR、G、B信号を入力する。

【0049】動き検出手段11は、R、G、B信号に基づいて画像信号の動き検出を行い、静止画状態か動画状態かを判断する。黒信号挿入期間設定手段5は、動き検出手段11からの制御信号により、OCB液晶セルの逆転移防止用黒信号を挿入する期間を設定し、出力する。その他の構成については図1に示す実施の形態1の場合と同様であるので、同一部分に同一符号を付すにとどめ、説明を省略する。

【0050】図5に、実施の形態2の駆動における動作フローチャートを示す。画像信号が、静止画状態か動画状態かを検出し、静止画状態の場合と動画状態の場合で駆動方法を切り替える。但し、切り替えタイミングにおいては所定の時定数を持ち、急激な切り替えは行わない。これは、画像表示における品位劣化を防ぐためである。

【0051】検出判断が静止画状態の場合は、R、G、B信号サブフィールドに加えて、前記3信号の共通色サブフィールドおよび逆転移防止用の黒信号サブフィールドを挿入する駆動方法を実施する。この場合、実施の形態1で示したように逆転移防止用の黒信号サブフィールドを設けずに、画像サブフィールド期間内に逆転移防止用の黒信号を書き込んでもよい。また、検出判断が動画状態の場合は、R、G、B信号サブフィールドに加えて、逆転移防止用の黒信号サブフィールドを挿入する駆動方法を実施する。

【0052】図6に、画像サブフィールドに加えて、黒信号サブフィールドを設ける場合の駆動タイミング図を示す。図6(a)下部には、動画状態の場合の白画像を表示する画素における画素書き込み信号と液晶動作を表している。液晶動作は、光を通さない状態を低レベル、通す状態を高レベルとして表現している。また、実線は画面上部の画素の液晶動作、破線は画面下部の液晶動作を示す。白信号を画素に書き込む場合、R、G、Bサブフィールドにおいて各々の信号を書き込み、Kサブフィールドにおいては逆転移防止用の黒信号レベルを書き込む。液晶動作としては、R、G、Bサブフィールド期間は光を透過し、Kサブフィールド期間に光を遮断する。

図6(b)下部には、マゼンタ画像を表示する画素にお

ける画素書き込み信号と液晶動作を表している。マゼンタ信号を画素に書き込む場合、G、Kサブフィールドにおいては逆転移防止用の黒信号レベルを書き込み、R、Bサブフィールドにて各々の信号を書き込む。液晶動作としては、G、Kサブフィールド期間は光を遮断し、R、Bサブフィールド期間に光を透過する。

【0053】このように画像サブフィールド期間以外に逆転移防止用の黒信号を書き込む黒信号サブフィールドを設けることにより、画像表示においてストロボ効果が得られ、動画に対する表示品位を向上させることが可能になる。

【0054】図7に、画像サブフィールドの間に黒信号サブフィールドを設ける場合の駆動タイミング図を示す。1フレーム内にR、G、Bの3つのサブフィールドと、3つの黒信号サブフィールドを持つ。走査線スタート信号と書き込みシフトクロックは、図に示すタイミングでゲートドライバ7に入力される。図7(a)下部には、白画像を表示する画素における画素書き込み信号と液晶動作を表している。白信号を画素に書き込む場合、Kサブフィールドにおいては逆転移防止用の黒信号レベルを書き込み、R、G、Bサブフィールドにて各々の信号を書き込む。液晶動作としては、R、G、Bサブフィールド期間は光を透過し、Kサブフィールド期間に光を遮断する。

【0055】図7(b)下部には、マゼンタ画像を表示する画素における画素書き込み信号と液晶動作を表している。マゼンタ信号を画素に書き込む場合、GおよびKサブフィールドにおいては逆転移防止用の黒信号レベルを書き込み、R、Bサブフィールドにて各々の信号を書き込む。液晶動作としては、GおよびKサブフィールド期間は光を遮断し、R、Bサブフィールド期間に光を透過する。

【0056】このように画像サブフィールド期間以外に逆転移防止用の黒信号を書き込む黒信号サブフィールドを設けることにより、画像表示においてストロボ効果が得られ、動画に対する表示品位を向上させることが可能になる。加えて、黒サブフィールドを挟むことにより、各画像サブフィールドの書き込み前状態を黒レベルに初期化することができ、表示画像品位の向上が可能になる。

【0057】このように、動き検出を判断して駆動方法を切り替えることにより、表示画像(静止画、動画)に応じた最適な表示品位を保持することが可能になる。

【0058】(実施の形態3)図8は、本発明の実施の形態3における面順次表示方式の液晶表示装置の構成を示すブロック図である。実施の形態3において実施の形態1と異なっている構成を中心に説明する。図8において、新たな構成要素としてRGBバックライト手段12を備えている。このRGBバックライト手段12は、駆動制御手段6からの制御に基づいて面順次表示方式の各

サブフィールドタイミングに応じた色の光を発光する。その他の構成については図1に示す実施の形態1の場合と同様であるので、同一部分に同一符号を付すにとどめ、説明を省略する。

【0059】図9に、サブフィールドおよびRGBバックライトの駆動タイミング図を示す。図9(a)は、1フレーム内をR、G、B、Wの4つのサブフィールドに分割している駆動方式におけるRGBバックライト手段12の発光タイミングを示す。各サブフィールドの開始時には、垂直走査用のスタート信号がゲートドライバ7に入力される。書き込み動作の部分は、走査線スタート信号をシフトするクロックが入力される期間を示す。この期間中に画面の上部から下部へのライン走査が行われる。画素書き込み信号と液晶動作は、マゼンタ画像を表示する画素における状態を表している。RGBバックライト手段12は、各サブフィールドにおいて液晶応答に応じたタイミング、つまり液晶動作が概ね確定した段階で発光する。なお、Wサブフィールドにおいては、RGBが同時に発光してもよいし、白発光の光源を使用してもよい。

【0060】このように、液晶応答に応じたタイミングでRGBバックライト手段12を発光させることにより、表示画面における輝度ムラを抑制でき、加えて発光期間を短縮することにより低電力化を図ることが可能になる。

【0061】図9(b)は、1フレーム内をR、G、B、Wの4つのサブフィールドおよび4つの黒信号サブフィールドに分割している駆動方式におけるRGBバックライト手段12の発光タイミングを示す。黒信号フィールドが挿入されるため、図9(a)のタイミングに比べて、液晶が光を透過する期間が短くなる。RGBバックライト手段12は、各サブフィールドに応じた色を発光する。バックライト動作としては、無発光期間は概ね無いことになる。

【0062】このように、各サブフィールドにおいて概ね全期間、RGBバックライト手段12を発光させることにより、液晶透過期間が短くても、応答確定までの時間も透過に移る過程として有効に使用することが可能になる。また、表示画面上下部の輝度ムラに関しても、問題ない状態を確立できる。

【0063】(実施の形態4)図10は、本発明の実施の形態4における面順次表示方式の液晶表示装置の構成を示すブロック図である。実施の形態4において実施の形態1と異なっている構成を中心に説明する。図10において、新たな構成要素として温度検出手段13を備えている。この温度検出手段13は、OCB方式液晶パネル9周辺の温度を検出する。黒信号挿入期間設定手段5は、温度検出手段13の制御信号に応じてOCB液晶セルの逆転移防止用黒信号を挿入する期間を設定し、出力する。その他の構成については図1に示す実施の形態1

の場合と同様であるので、同一部分に同一符号を付すにとどめ、説明を省略する。

【0064】図11に、画像サブフィールドの間に黒信号サブフィールドを設ける場合の駆動タイミング図を示す。図11(a)は、OCB方式液晶パネルが低温状態におかれた場合にKサブフィールドを図9(b)と同様の設定で維持した状態を示す。

【0065】低温時には液晶動作が遅くなり、各サブフィールド内において動作が概ね完結することができず、次のサブフィールドに対して液晶の状態が影響していることがわかる。これを回避するために、図11(b)では、温度検出手段13により低温状態が検出された場合、Kサブフィールド期間を伸長させる駆動方法に移行させる。

【0066】このようにOCB方式液晶パネルの温度状況を検出し、液晶応答速度状況に応じた駆動を用いることにより、各サブフィールド間の表示画像が互いに影響を及ぼすことがなく、表示画像の品位低下を抑制することが可能になる。

【0067】(実施の形態5)図12は、本発明の実施の形態5における面順次表示方式の液晶表示装置の構成を示すブロック図である。実施の形態5において実施の形態1と異なっている構成を中心に説明する。図12において、新たな構成要素として周囲照度検出手段14を備えている。この周囲照度検出手段14は、OCB方式液晶パネル9の周辺照度検出を行い、低照度状態か高照度状態かを判断する。黒信号挿入期間設定手段5は、周囲照度検出手段14からの検出照度に基づいて黒信号挿入期間の設定を制御する。その他の構成については図1に示す実施の形態1の場合と同様であるので、同一部分に同一符号を付すにとどめ、説明を省略する。

【0068】図13に、実施の形態5の駆動における動作フローチャートを示す。OCB方式液晶パネルの周囲照度が、低照度状態か高照度状態かを検出し、低照度状態の場合と高照度状態の場合で駆動方法を切り替える。但し、切り替えタイミングにおいては所定の時定数を持ち、急激な切り替えは行わない。これは、画像表示における品位劣化を防ぐためである。検出判断が低照度状態の場合は、R、G、B信号サブフィールドに加えて、前記3信号の共通色サブフィールドおよび逆転移防止用の黒信号サブフィールドを挿入する駆動方法を実施する。この場合、実施の形態1で示したように逆転移防止用の黒信号サブフィールドを設けずに、画像サブフィールド期間内にて逆転移防止用の黒信号を書き込んでもよい。また、検出判断が高照度状態の場合は、R、G、B信号サブフィールドに加えて、逆転移防止用の黒信号サブフィールドを挿入する駆動方法を実施する。

【0069】このように、周囲照度を判断して駆動方法を切り替えることにより、低照度状態での色割れ発生を抑制し、高照度状態では液晶応答確定期間を広げて輝度

を向上させることになり、面順次方式に応じた最適な表示品位を保持することが可能になる。

【0070】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、OCB方式液晶パネルを利用して1フレームの画面を複数のサブフィールドにより表示する面順次表示方式の表示を実施する際に、消費電力を低減するとともに表示品位を向上または維持させた液晶表示装置を実現できるといふ格別な効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施の形態1による液晶表示装置の構成を示すブロック図

【図2】 本発明の実施の形態1における駆動タイミングを示す状態図

【図3】 本発明の実施の形態1における駆動タイミングを示す状態図

【図4】 本発明の実施の形態2による液晶表示装置の構成を示すブロック図

【図5】 本発明の実施の形態2における動作フローチャート

【図6】 本発明の実施の形態2における駆動タイミングを示す状態図

【図7】 本発明の実施の形態2における駆動タイミングを示す状態図

【図8】 本発明の実施の形態3による液晶表示装置の構成を示すブロック図

【図9】 本発明の実施の形態3における駆動タイミングを示す状態図

【図10】 本発明の実施の形態4による液晶表示装置の構成を示すブロック図

【図11】 本発明の実施の形態4における駆動タイミングを示す状態図

【図12】 本発明の実施の形態5による液晶表示装置の構成を示すブロック図

【図13】 本発明の実施の形態5における動作フローチャート

【図14】 従来例の液晶表示装置の構成を示すブロック図

【図15】 従来例における駆動タイミングを示す状態図

【図16】 OCB液晶セルの状態遷移図

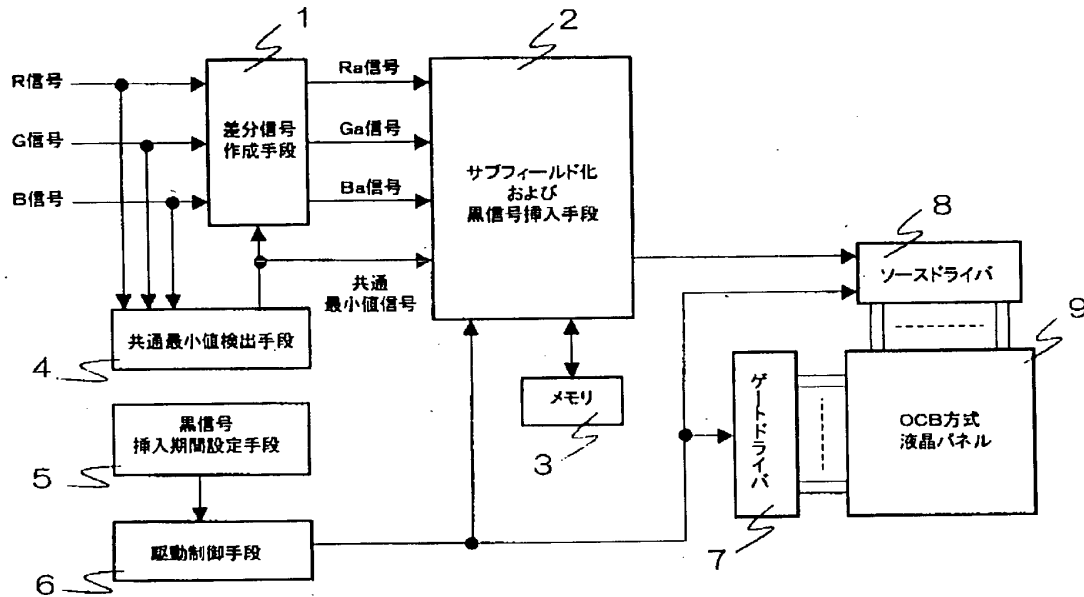
【符号の説明】

- 1 差分信号作成手段
- 2 サブフィールド化および黒信号挿入手段
- 3 メモリ
- 4 共通最小値検出手段
- 5 黒信号挿入期間設定手段
- 6 駆動制御手段
- 7 ゲートドライバ
- 8 ソースドライバ

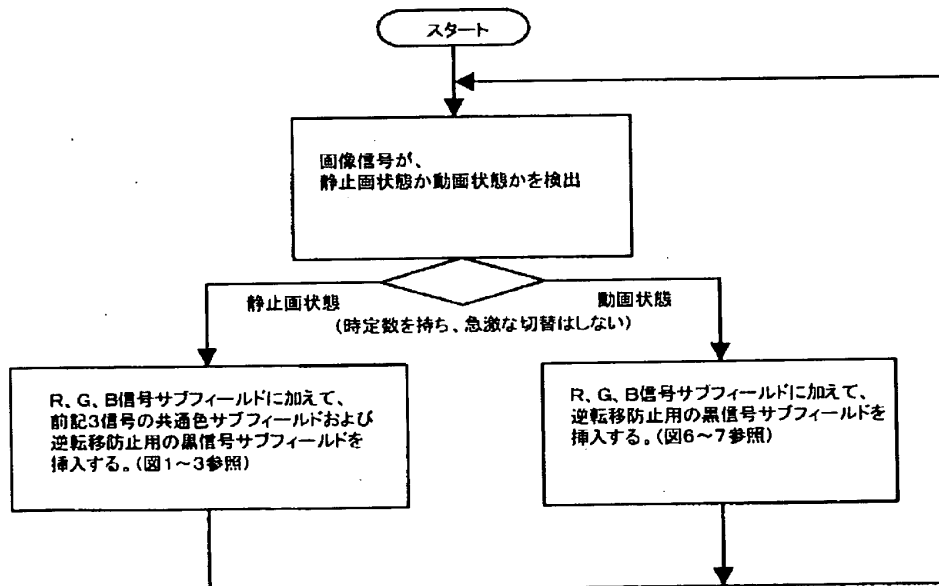
- 17
9 OCB方式液晶パネル
10 サブフィールド化および黒信号サブフィールド挿入手段
11 動き検出手段

- 18
12 RGBバックライト手段
13 温度検出手段
14 周囲照度検出手段

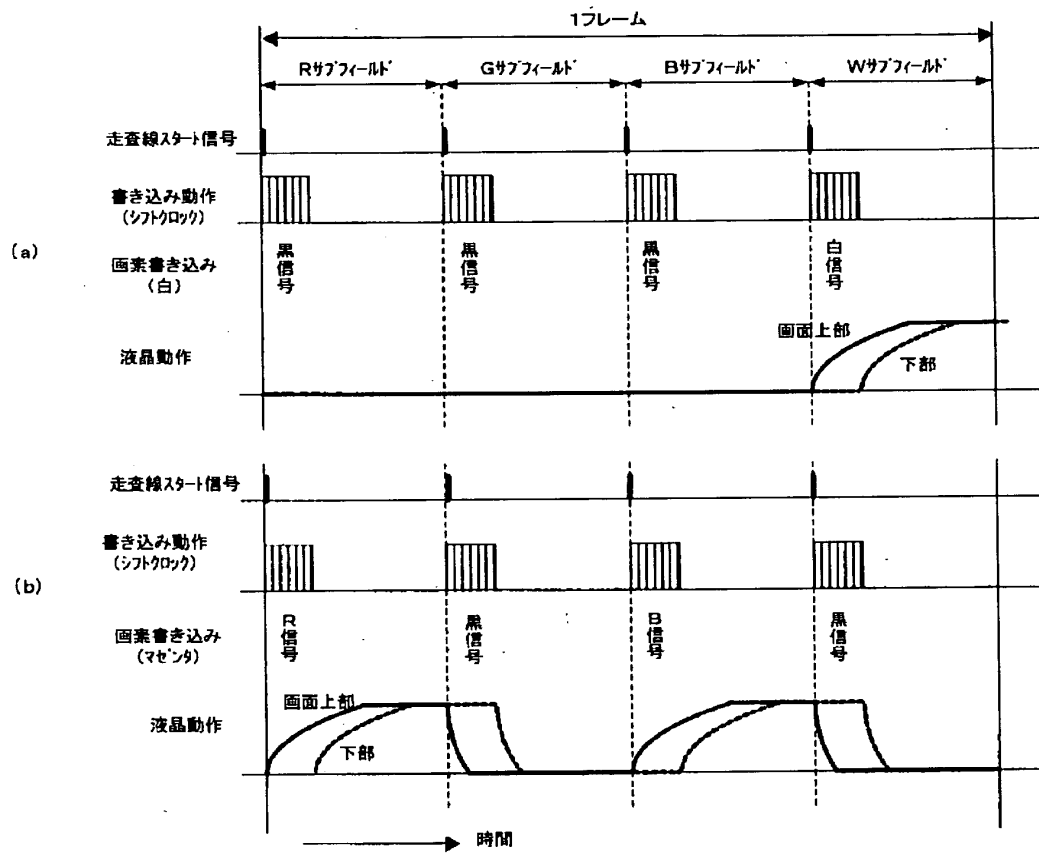
【図1】



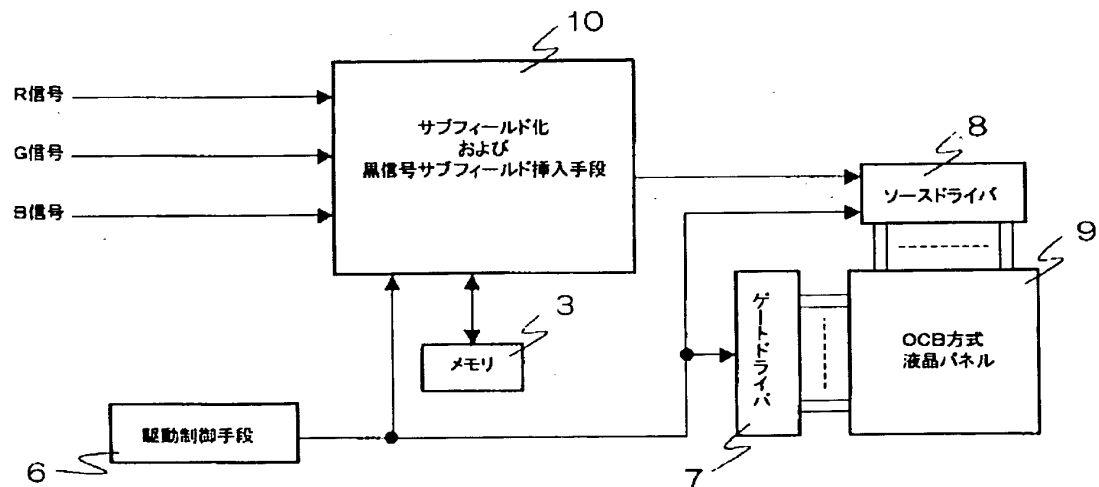
【図5】



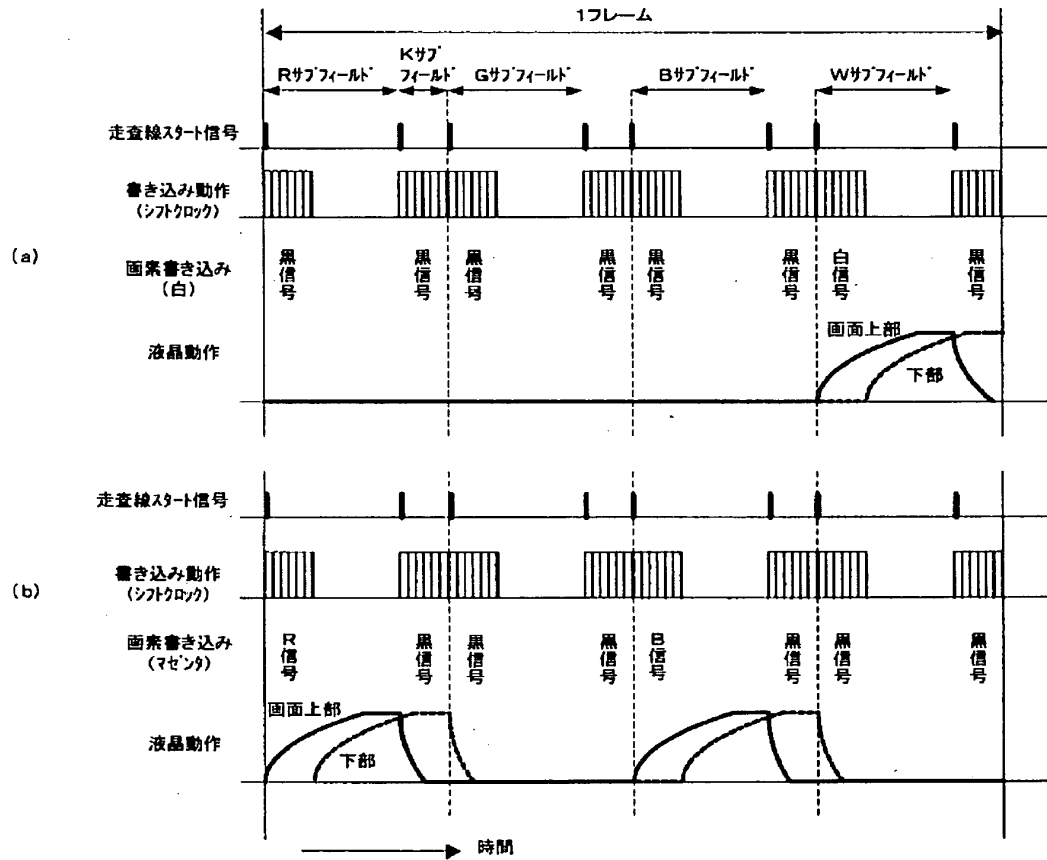
【図2】



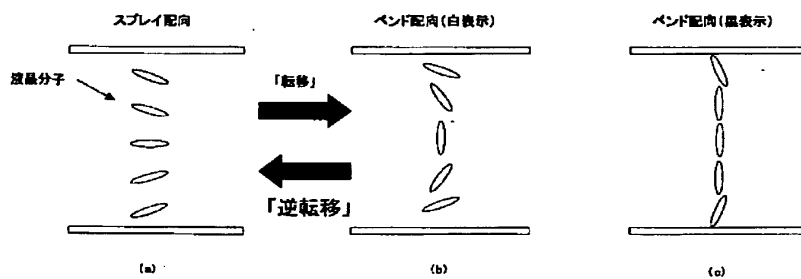
【図14】



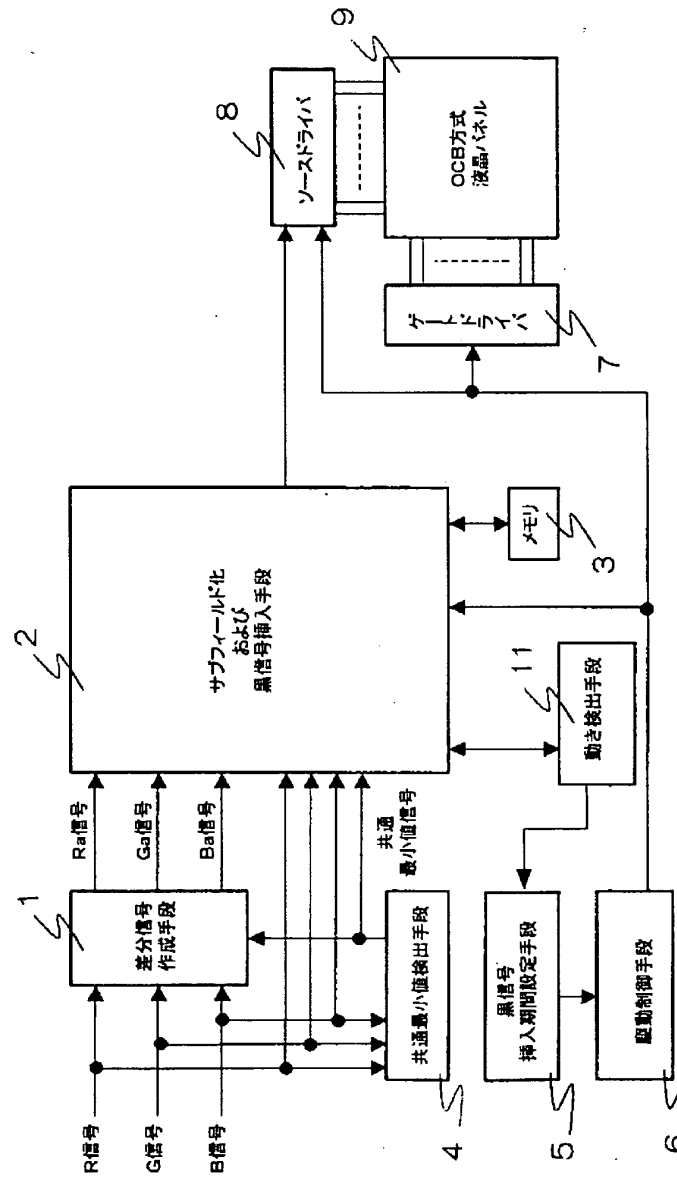
【図3】



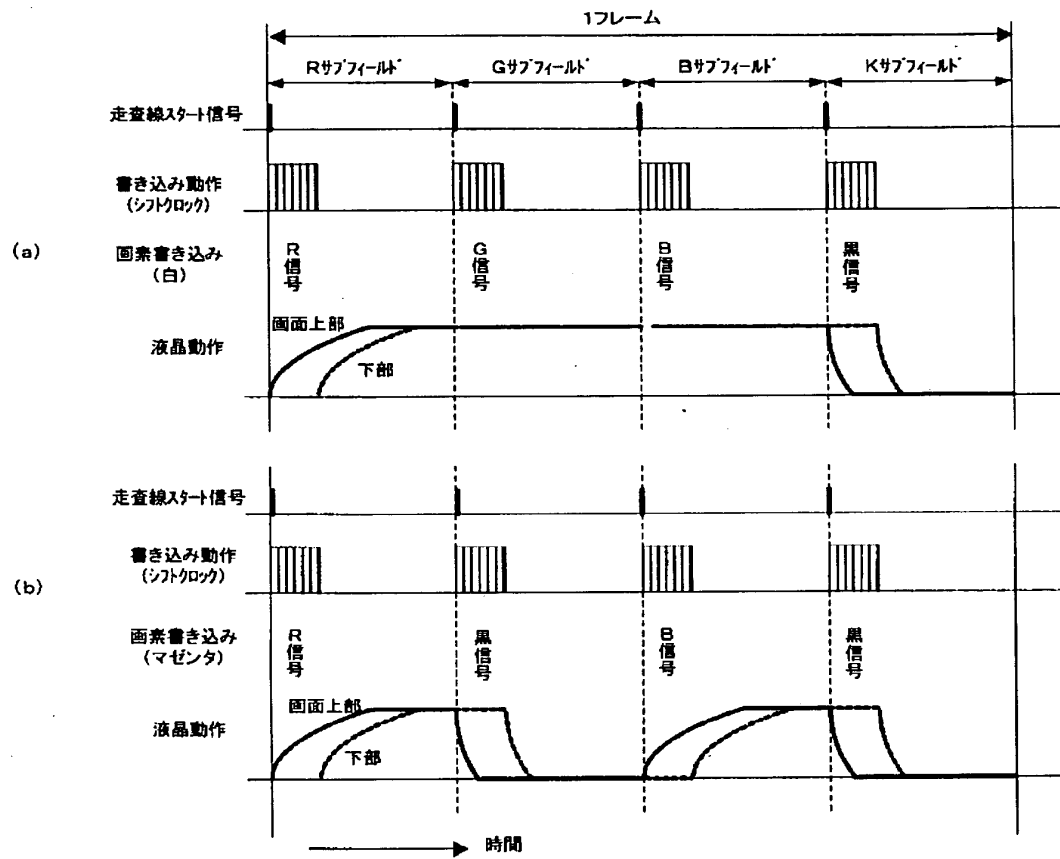
【図16】



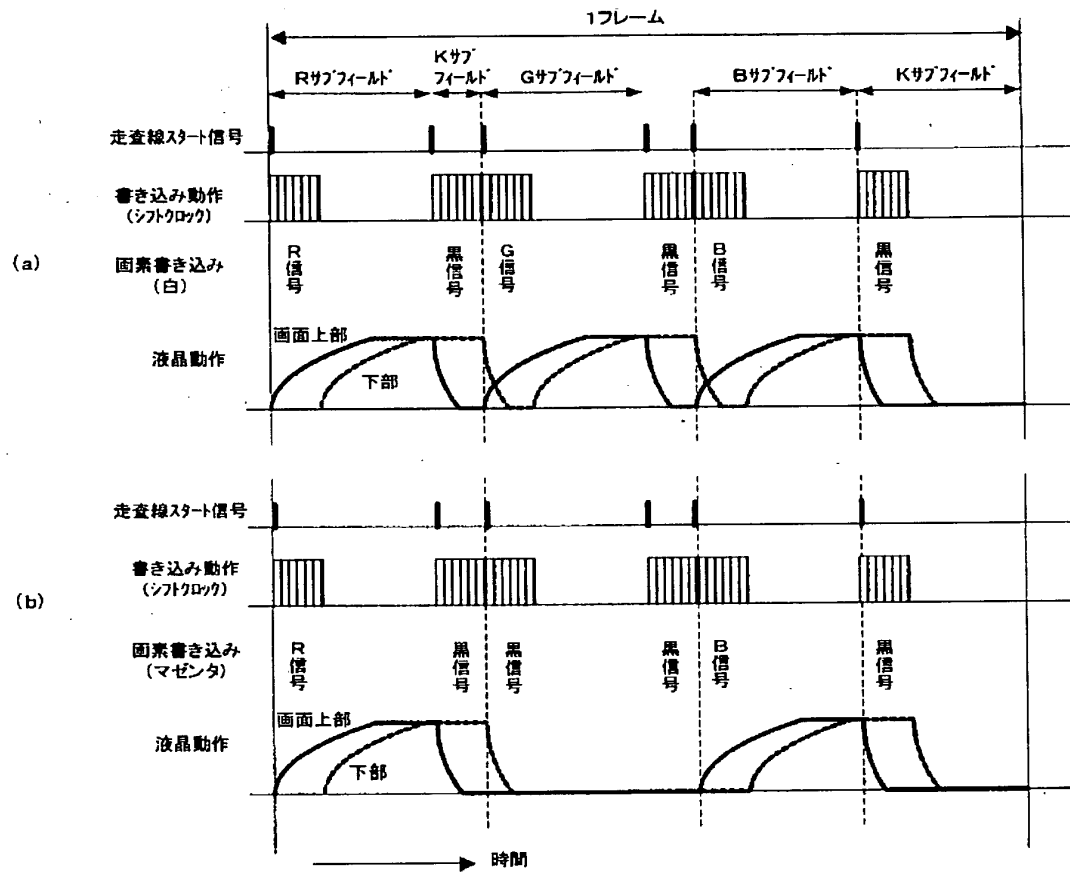
【図4】



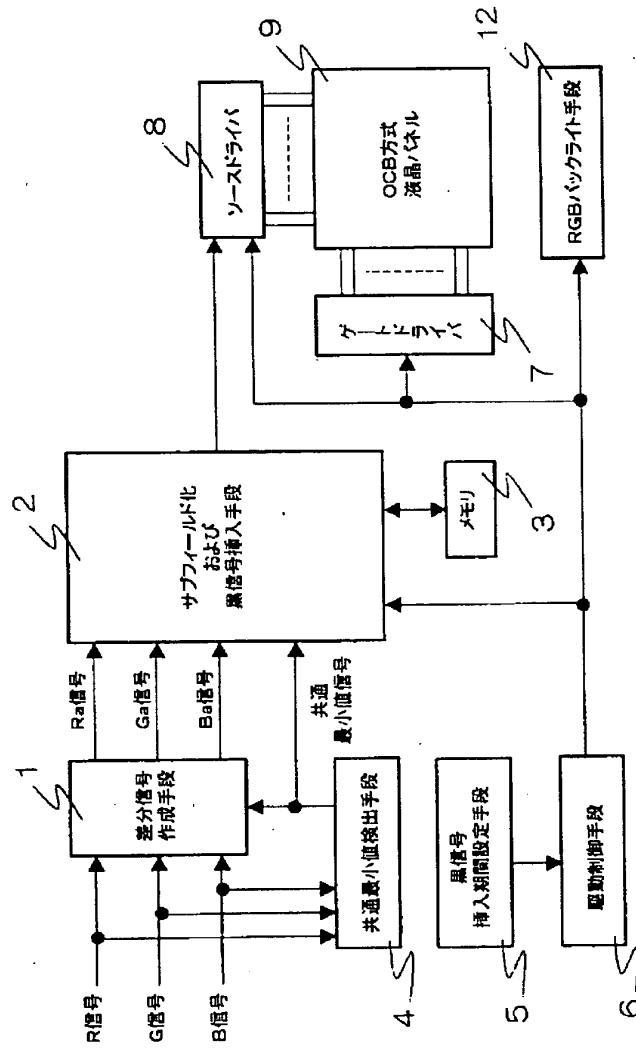
【図6】



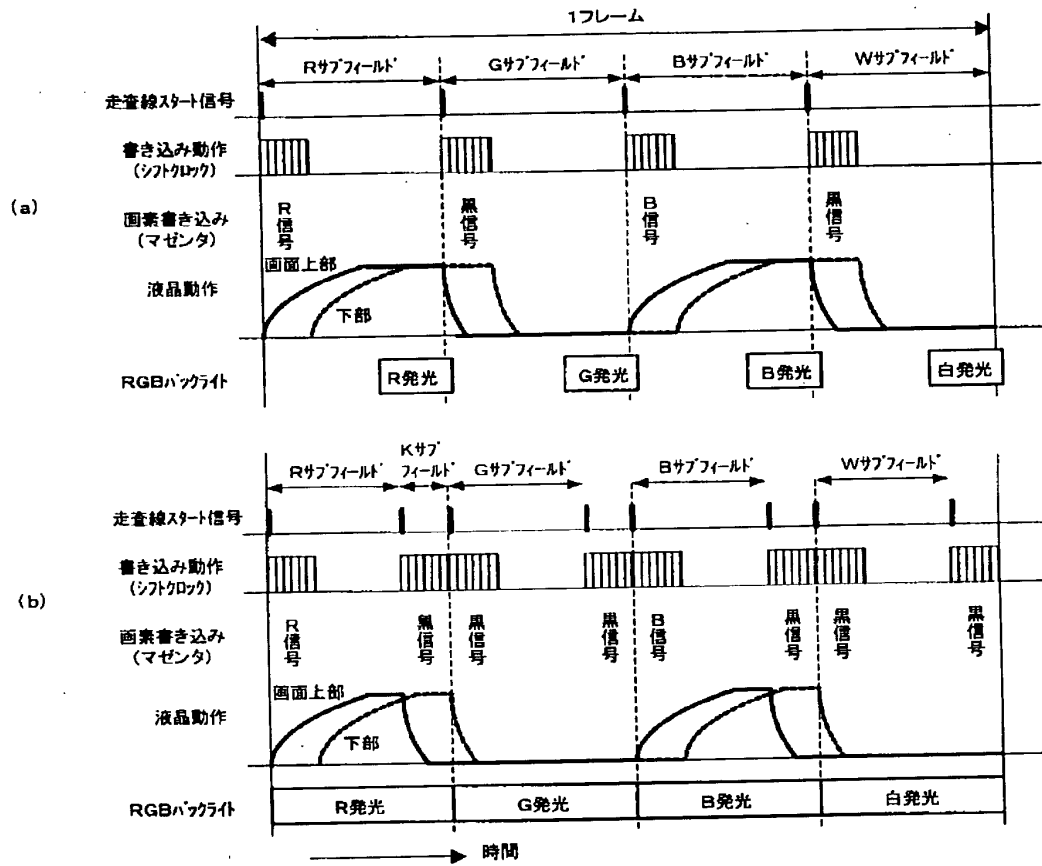
【図7】



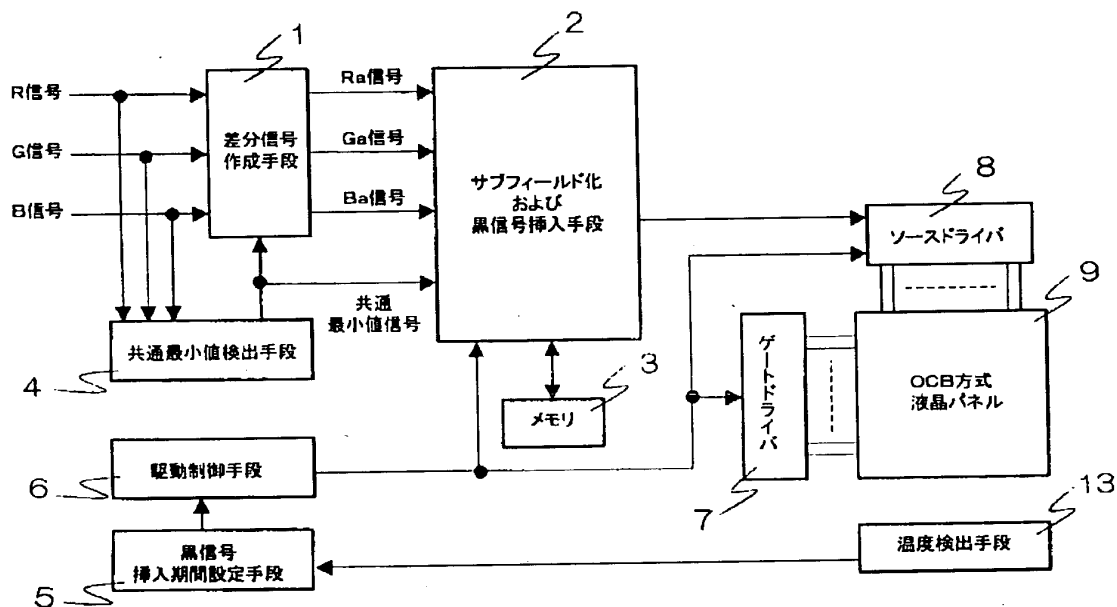
【図8】



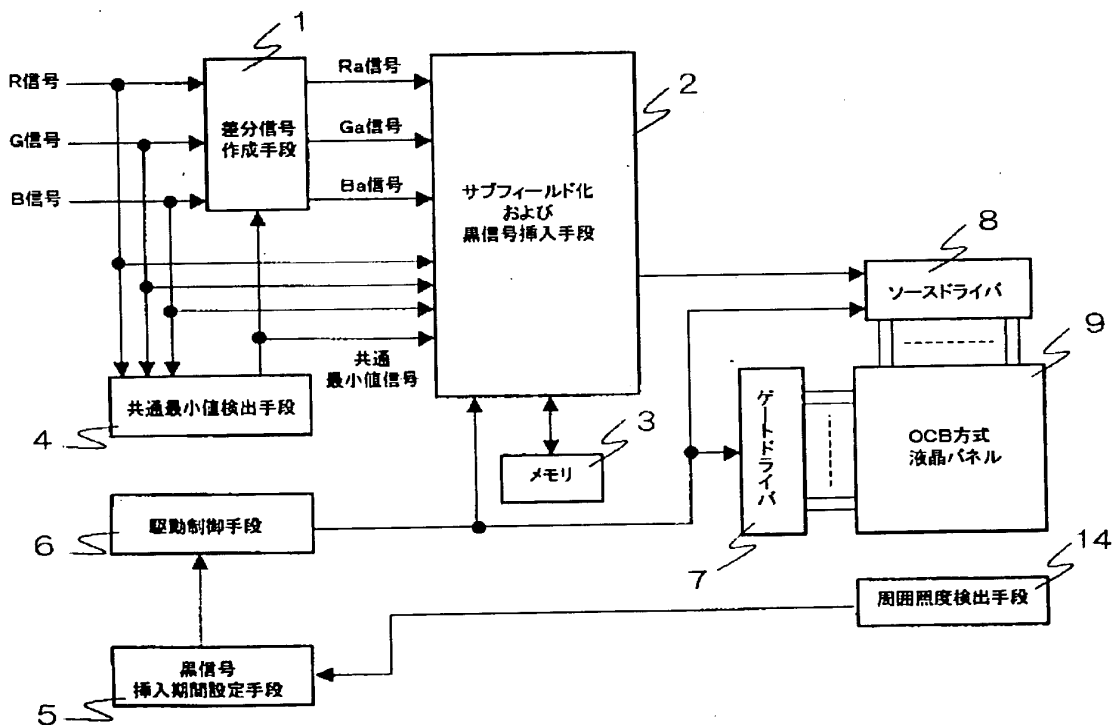
【図9】



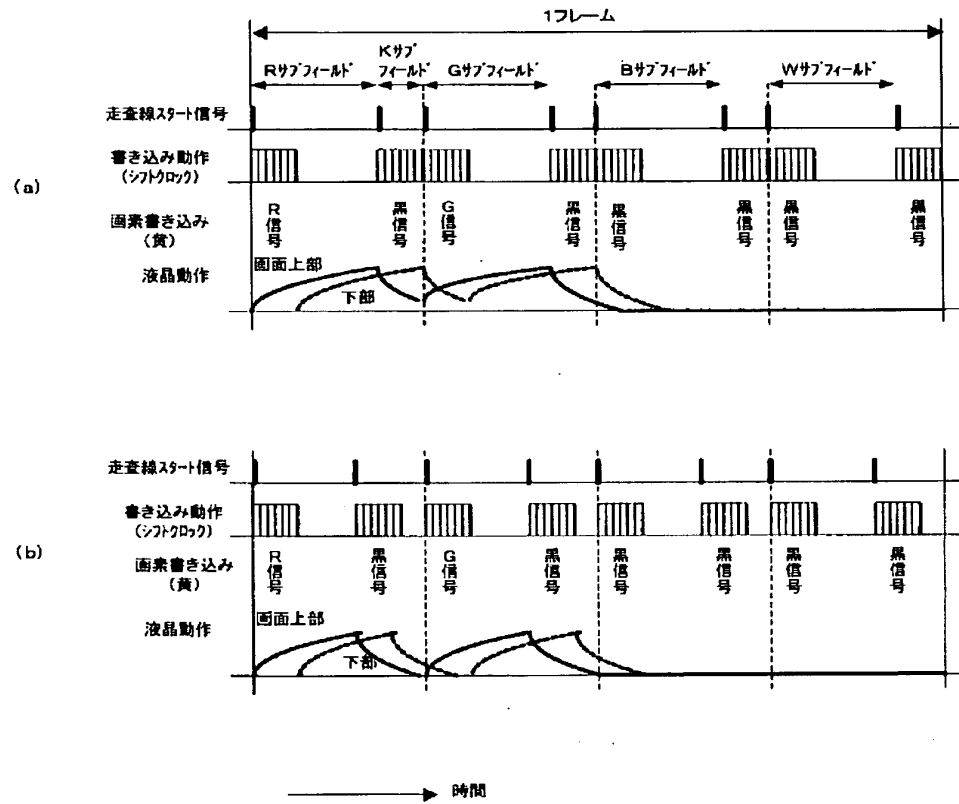
【図10】



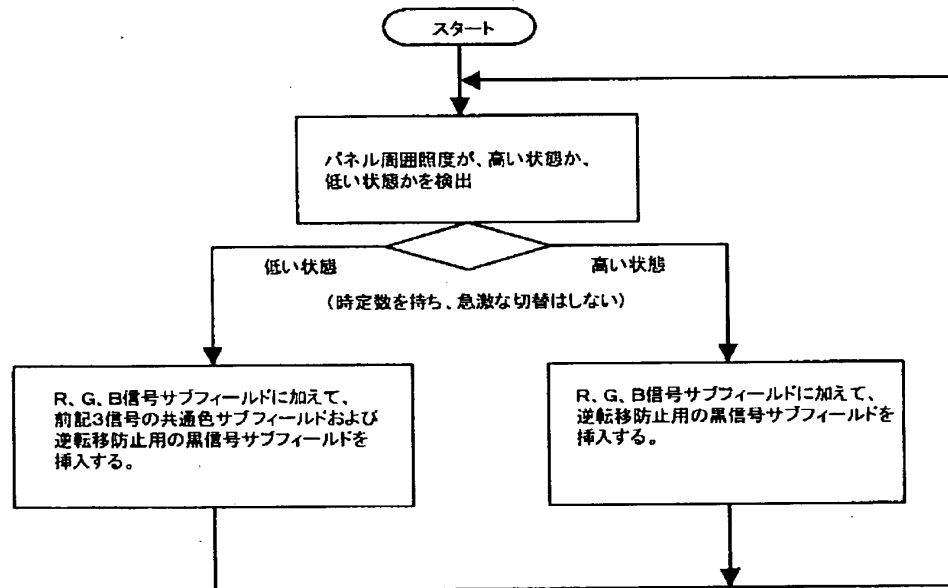
【図12】



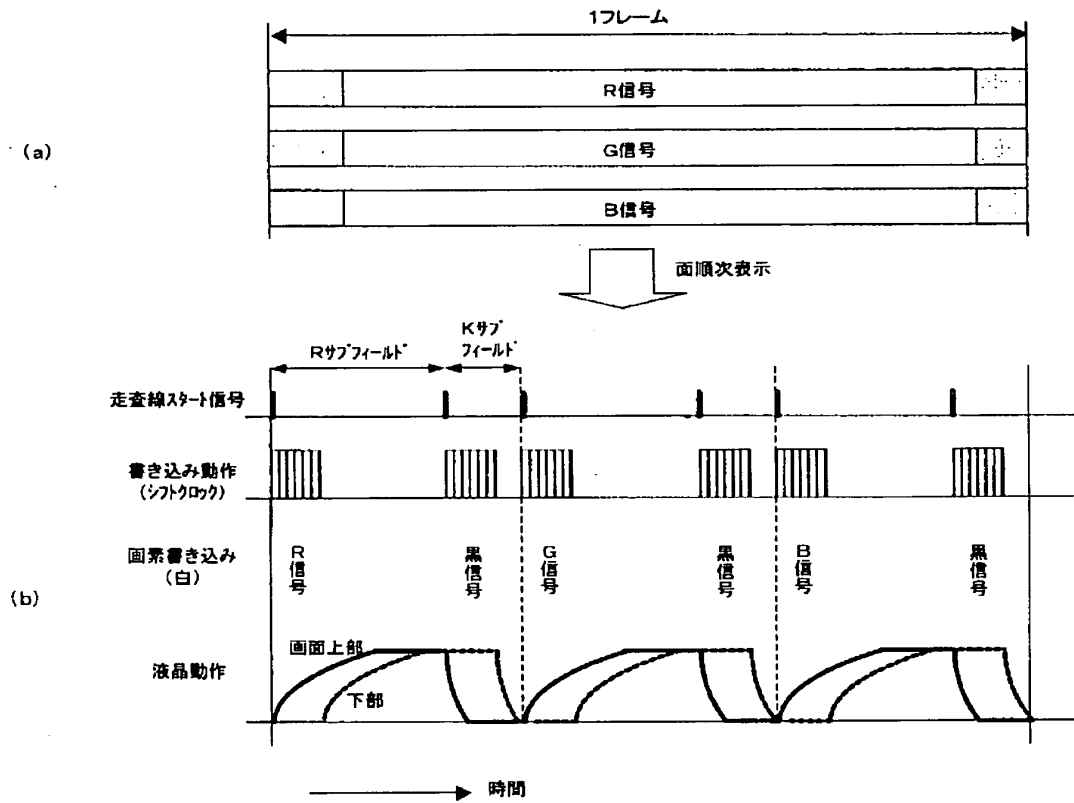
【図11】



【図13】



【図15】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

G 0 9 G 3/20

識別記号

6 1 2

6 4 1

6 4 2

6 6 0

F I

G 0 9 G 3/20

テーマコード (参考)

6 1 2 U

6 4 1 E

6 4 1 P

6 4 2 L

6 6 0 U

6 6 0 W

J

3/34

H 0 4 N 9/30

3/34

H 0 4 N 9/30

(72) 発明者 小林 隆宏

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器

産業株式会社内

F ターム(参考) 2H088 GA02 HA07 HA08 HA28 JA04
MA01
2H093 NA16 NA65 NC14 NC34 NC43
NC55 NC57 NC63 ND02 ND39
NF04
5C006 AA01 AA02 AA14 AA22 AF03
AF04 AF19 AF44 AF45 AF46
AF51 AF52 AF53 AF54 AF61
AF63 AF69 AF71 AF85 BB11
BC03 BC11 BC16 BF02 EA01
FA47 FA56
5C060 AA07 BA08 BC01 HB19 HB26
JA00
5C080 AA10 BB05 CC03 DD03 DD09
DD26 EE19 EE30 JJ02 JJ04
JJ05

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] R and G which are the liquid crystal display of the Junji Men means of displaying which displays the screen of one frame by two or more subfields, and are an input video signal, and a common minimum value detection means to detect the common level of B signal, A differential signal creation means to compute the value according to the difference of said input video signal and the output from said common minimum value detection means, Subfield-izing and the black signal insertion means which carry out predetermined period insertion of the black signal while carrying out the Junji Men output of the output from said common minimum value detection means and said differential signal creation means for every subfield, The memory which said subfield-izing and a black signal insertion means use for subfield screen creation, A black signal insertion period setting means to set up the period which writes in a black signal, and the OCB method liquid crystal panel of the active-matrix mold using OCB liquid crystal Mohd who makes a black level status signal the high potential side of a liquid crystal maintenance electrical potential difference, The gate driver which supplies a scan signal to said OCB method liquid crystal panel, A liquid crystal display equipped with the drive control means which outputs a control signal to said OCB method liquid crystal panel to the source driver which supplies a picture signal, and said subfield-izing and a black signal insertion means, said source driver and said gate driver.

[Claim 2] Said subfield-izing and a black signal insertion means It is constituted so that the common color subfield by addition processing of all the signal of said three primary colors may be added in one frame in addition to R, G, and B signal subfield. Said black signal insertion period setting means The liquid crystal display according to claim 1 constituted so that the maintenance period of the black signal level which writes in the high potential of countertransference prevention to said OCB method liquid crystal panel may be established beyond a predetermined period in one frame in all pixels.

[Claim 3] Said subfield-izing and a black signal insertion means In addition to R, G, and B signal subfield, the common color subfield by addition processing of all the signal of said three primary colors is added in one frame. It is constituted so that a black signal subfield may be inserted between R, G, B signal subfield, and a common color subfield. And said black signal insertion period setting means The liquid crystal display according to claim 1 constituted so that the maintenance period of the black signal level which writes in the high potential of countertransference prevention to said OCB method liquid crystal panel may be established beyond a predetermined period in one frame in all pixels.

[Claim 4] In a liquid crystal display according to claim 1, a picture signal judges a still picture or an animation further. It has a motion detection means to give a decision result to said black signal insertion period setting means. Said subfield-izing and a black signal insertion means It adds to an output from said common minimum value detection means and said differential signal creation means. R of said input, It is the liquid crystal display constituted by being constituted so that predetermined period insertion of the black signal may be carried out while carrying out the Junji Men output of G and the B signal for every subfield alternatively so that the period which said black signal insertion period setting means considers the decision result from said motion detection means, and writes in a black signal may

be set up.

[Claim 5] Said black signal insertion period setting means is a liquid crystal display according to claim 4 constituted so that it inserts the common color subfield by addition processing of all the signal of said three primary colors into one frame in addition to R, G, and B signal subfield when the decision result from said motion detection means is a still picture, and one subfield of black signal subfields may be inserted into one frame in addition to R, G, and B signal subfield, when said decision result is an animation.

[Claim 6] Said black signal insertion period setting means is a liquid crystal display according to claim 5 which has established the black signal level maintenance period which is constituted in a black signal subfield so that a black signal subfield may be inserted between R, G, and B signal subfield with 1 subfield *****, and writes in high potential to said OCB method liquid crystal panel in addition to R, G, and B signal subfield in one frame when the decision result from said motion detection means is an animation beyond the predetermined period in one frame.

[Claim 7] Said motion detection means is a liquid crystal display according to claim 5 or 6 constituted in change decision of a still picture condition and an animation condition so that loose change actuation may be performed with a predetermined time constant.

[Claim 8] In a liquid crystal display according to claim 1, it has further a RGB back light means to emit light in the light of R, G, and B color. Said subfield-izing and a black signal insertion means It is constituted so that the common color subfield by addition processing of all the signal of said three primary colors may be added in one frame in addition to R, G, and B signal subfield. Said drive control means The liquid crystal display constituted so that said RGB back light means may be made to emit light in the same color as a display subfield color according to the liquid crystal response decision period in each subfield display screen.

[Claim 9] In a liquid crystal display according to claim 1, it has further a RGB back light means to emit light in the light of R, G, and B color. Said subfield-izing and a black signal insertion means In addition to R, G, and B signal subfield, the common color subfield by addition processing of all the signal of said three primary colors is added in one frame. It is constituted so that a black signal subfield may be inserted between R, G, B signal subfield, and a common color subfield. And said drive control means The liquid crystal display constituted so that said RGB back light means may be changed to luminescence of the same color as the subfield color displayed on a degree following each black signal subfield period.

[Claim 10] Said RGB back light means is LED of red, green, and blue luminescence or red, green, blue, and a liquid crystal display according to claim 8 or 9 constituted by LED of white luminescence.

[Claim 11] In a liquid crystal display according to claim 1, it has further a temperature detection means to detect the temperature of said OCB method liquid crystal panel circumference. Said subfield-izing and a black signal insertion means In addition to R, G, and B signal subfield, the common color subfield by addition processing of all the signal of said three primary colors is added in one frame. It is constituted so that a black signal subfield may be inserted between R, G, B signal subfield, and a common color subfield. And said black signal insertion period setting means It is the liquid crystal display constituted so that a black signal subfield period may be elongated, when said temperature detection means detects low temperature.

[Claim 12] In a liquid crystal display according to claim 1, it has further an ambient illuminance detection means to detect the illuminance of said OCB method liquid crystal panel circumference. Said black signal insertion period setting means When said ambient illuminance detection means detects a low illuminance condition, in one frame R, In addition to G and B signal subfield, the common color subfield by addition processing of all the signal of said three primary colors is inserted. It is the liquid crystal display constituted so that a black signal subfield may be inserted into one frame in addition to R, G, and B signal subfield, when said ambient illuminance detection means detects a high illuminance condition.

[Claim 13] Said ambient illuminance detection means is a liquid crystal display according to claim 12 which performs loose change actuation with a predetermined time constant in change decision of a high

illuminance condition and a low illuminance condition.

[Claim 14] A liquid crystal display given in any 1 term of claims 2, 3, 5, 8, 9, 11, and 12 characterized by adding the common color subfield by addition processing of two signals among said three primary colors in one frame in addition to R, G, and B signal subfield.

[Claim 15] An OCB method liquid crystal panel is a liquid crystal display given in any 1 term of claims 1, 4, 8, 9, 11, and 12 characterized by being the liquid crystal panel which does not use a color filter.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention is the purpose of power consumption reduction and display upgrade, and relates to the liquid crystal display of the Junji Men means of displaying which displays the screen of one frame by two or more subfields.

[0002]

[Description of the Prior Art] The conventional configuration of the liquid crystal display of the Junji Men means of displaying which used the OCB method liquid crystal panel is shown in drawing 14. In drawing 14, subfield-izing and the black signal subfield insertion means 10 insert the black signal subfield for countertransference prevention of an OCB method liquid crystal panel (K subfield) while carrying out the Junji Men output of Inputs R and G and the B signal for every subfield. Memory 3 is used at the time of subfield-ized processing. The OCB method liquid crystal panel 9 is an OCB method liquid crystal panel of the active-matrix mold using the OCB liquid crystal mode which makes a black level status signal the high potential side of a liquid crystal maintenance electrical potential difference. A gate driver 7 outputs a vertical-scanning signal to the OCB method liquid crystal panel 9. The source driver 8 outputs a picture signal to the OCB method liquid crystal panel 9. The drive control means 6 outputs the control signal for a drive to subfield-izing and the black signal subfield insertion means 10, a gate driver 7, and the source driver 8.

[0003] The operating state in the white-level display in a configuration is conventionally shown in drawing 15. Drawing 15 (a) expresses the condition of R of an input stage, G, and B signal. Drawing 15 (b) shows the condition after changing into field sequential. An one-frame period is performed to six subfields, and write-in actuation is performed in order of a break, R signal subfield, a black signal subfield, G signal subfield, a black signal subfield, B signal subfield, and a black signal subfield. A scanning-line start signal required for write-in actuation of a subfield is outputted at the time of initiation of each write-in actuation.

[0004] The numerical aperture by liquid crystal rises by picture signal writing, and liquid crystal actuation shows the condition that a liquid crystal numerical aperture falls by black signal writing. A continuous line shows the pixel of the screen upper part, and the broken line shows the condition of the pixel of a bottom of screen respectively.

[0005] The black signal subfield period is required because of the potential maintenance for countertransference prevention of OCB method liquid crystal, and accounts for about 2 - 30 percent during the whole term.

[0006] The mode shift in an OCB liquid crystal cell is shown in drawing 16. the spray orientation (a) in which image display is impossible to an OCB liquid crystal cell, and bend orientation -- [a white display (b)] and bend orientation -- the tri-state of [a black display (c)] exists. In order to perform the shift to a bend orientation condition from a spray orientation condition, i.e., transition, the peculiar drive of impressing a fixed time amount high voltage is needed. About transition, since it is not directly related to this invention, for details, it is not described as it.

[0007] An OCB liquid crystal cell will return to a spray orientation condition, without a bend orientation condition being unmaintainable, if the condition that the electrical potential difference more than predetermined level is not impressed beyond fixed time amount continues even if it once transfers to a bend orientation condition by the aforementioned peculiar drive. This is called "countertransference." In order to prevent this countertransference, the actuation and the black signal potential maintenance period which write in a black signal are established.

[0008]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, by a conventional configuration and the conventional drive approach, the black signal subfield for holding the black signal potential for countertransference prevention to liquid crystal is prepared apart from the image write-in period by R, G, and B signal. The period of this black signal subfield has accounted for about 2 - 30 percent during the whole term, and enlarges power consumption.

[0009] Moreover, since the subfield is made into the sequence of each subfield of R signal, a black signal, G signal, a black signal, B signal, and a black signal, also in the image quality side, deterioration of the display grace by color breakup etc. has been caused.

[0010] In this invention, in case the Junji Men display using an OCB method liquid crystal panel is performed in view of this point, it aims at offering the liquid crystal display in which low electrification and display upgrade are possible.

[0011]

[Means for Solving the Problem] This invention solves the above-mentioned technical problem by providing the following means.

[0012] As 1st solution means, (1) This invention As a premise, it is a thing about the liquid crystal display of the Junji Men means of displaying which displays the screen of one frame by two or more subfields. The OCB method liquid crystal panel of the active-matrix mold which uses the OCB liquid crystal mode which makes a black level status signal the high potential side of a liquid crystal maintenance electrical potential difference like the conventional technique, It has the drive control means which outputs a control signal to said OCB method liquid crystal panel to the gate driver which supplies a scan signal, the source driver which supplies a picture signal to said OCB method liquid crystal panel, and said source driver and said gate driver. This invention is equipped with a common minimum value detection means to detect the common level of R and G which are an input video signal, and B signal, and a differential signal creation means to compute the value according to the difference of said input video signal and the output from said common minimum value detection means, in the liquid crystal display of this method. Furthermore, while carrying out the Junji Men output of the output from said common minimum value detection means and said differential signal creation means for every subfield, subfield-izing and the black signal insertion means which carry out predetermined period insertion of the black signal, and said subfield-izing and a black signal insertion means are equipped with the memory used for subfield screen creation, and a black signal insertion period setting means to set up the period which writes in a black signal. Said drive control means outputs a control signal also to said subfield-izing and a black signal insertion means.

[0013] In the above, although the common level of R and G which said common minimum value detection means detects, and B signal is the minimum value and usually a white level, it adds the common color subfield by addition processing of all the signal of said three primary colors using this. Moreover, a differential signal creation means creates R and G to the common minimum value signal which a common minimum value detection means outputs, R of the difference of each B signal, G, and B signal. This is for controlling deterioration of the display grace by color breakup etc. compared with the case where R of an input, G, and B signal are used as it is, by changing R of an input, G, and B signal into R of the difference on the basis of a common minimum value signal, G, and B signal, and using respectively R, G, B signal, and the common minimum value signal of this difference for an image subfield.

[0014] Unlike subfield-izing in the case of the conventional technique, and a black signal subfield insertion means, said subfield-izing and a black signal insertion means do not insert a black signal

subfield, and insert a black signal suitably in each image subfield of R of said difference, G, and B signal. A black signal insertion period setting means sets up the period of the black signal insertion. The countertransference of an OCB liquid crystal cell is prevented by carrying out predetermined period insertion of the black signal within one frame.

[0015] As mentioned above, a white level can control color breakup etc. and can improve display grace while it can attain low electrification by displaying by addition processing in three primary colors, and carrying out predetermined period insertion of the black signal in an image subfield, without preparing a black signal subfield.

[0016] In invention of the above (1), there are the following as a desirable mode. That is, said subfield-izing and a black signal insertion means are constituted so that the common color subfield by addition processing of all the signal of said three primary colors may be added in one frame in addition to R, G, and B signal subfield. Collectively, said black signal insertion period setting means is constituted so that the maintenance period of the black signal level which writes in the high potential of countertransference prevention to said OCB method liquid crystal panel may be established beyond a predetermined period in one frame in all pixels.

[0017] In this case, since the black signal for countertransference prevention is written in an image subfield period and the black signal subfield is not prepared other than the image subfield, it becomes possible to expand the time amount of liquid crystal which can be penetrated. Moreover, it becomes possible by inserting a common color subfield into inter-frame to control display degradation, such as color breakup resulting from a Junji Men display.

[0018] Moreover, in invention of the above (1), there are the following as another desirable mode. That is, it is constituted so that said subfield-izing and a black signal insertion means may add the common color subfield by addition processing of all the signal of said three primary colors in one frame in addition to R, G, and B signal subfield and may insert a black signal subfield between R, G, B signal subfield, and a common color subfield. Collectively, said black signal insertion period setting means is constituted so that the maintenance period of the black signal level which writes in the high potential of countertransference prevention to said OCB method liquid crystal panel may be established beyond a predetermined period in one frame in all pixels.

[0019] In this case, it becomes possible by writing in the black signal for countertransference prevention in an image subfield period to shorten the black signal subfield period for countertransference prevention, and to expand the time amount of liquid crystal which can be penetrated. Moreover, since the condition before writing of each image subfield is initialized to black level by facing across a black subfield, improvement in display image grace is attained.

[0020] (2) Constitute this invention as follows as 2nd solution means. It has the OCB method liquid crystal panel same in the 1st solution means of the above (1), a gate driver, a source driver, a drive control means, a common minimum value detection means, a differential signal creation means, subfield-izing and a black signal insertion means, memory, and a black signal insertion period setting means. It combined, and the picture signal judged the still picture or the animation and is equipped with a motion detection means to give a decision result to said black signal insertion period setting means. In order to perform motion detection, said subfield-izing and a black signal insertion means are constituted so that predetermined period insertion of the black signal may be carried out, while carrying out the Junji Men output of R of an input, G, and the B signal for every subfield alternatively in addition to the output from said common minimum value detection means and said differential signal creation means. And said black signal insertion period setting means is constituted so that the decision result from said motion detection means may be considered and the period which writes in a black signal may be set up.

[0021] In this case, it becomes possible by judging motion detection and changing the drive approach to hold the optimal display grace according to change of the still picture of a display image and an animation.

[0022] In invention of the above (2), there are the following as a desirable mode. That is, it is constituted so that said black signal insertion period setting means' inserts the common color subfield by addition processing of all the signal of said three primary colors into one frame in addition to R, G, and B signal

subfield when the decision result from said motion detection means is a still picture, and one subfield of black signal subfields may be inserted into one frame in addition to R, G, and B signal subfield, when said decision result's is an animation.

[0023] In this case, although it is the same as that of the above (1) at the time of a still picture, at the time of an animation, by preparing the black signal subfield which writes in the black signal for countertransference prevention in addition to an image subfield period, stroboscopic effect is acquired in image display and it becomes possible to raise the display grace over an animation.

[0024] Moreover, in invention of the above (2), there are the following as another desirable mode. That is, said black signal insertion period setting means is constituted in one frame, so that a black signal subfield's may be inserted for a black signal subfield between R, G, and B signal subfield with 1 subfield ***** in addition to R, G, and B signal subfield, when the decision result from said motion detection means is an animation. That is, the black signal level maintenance period which writes in high potential to said OCB method liquid crystal panel is established beyond the predetermined period in one frame.

[0025] In this case, since the condition before writing of each image subfield is initialized to black level by facing across a black subfield, the further improvement in display image grace is attained.

[0026] In the above, a desirable mode is that said motion detection means is constituted in change decision of a still picture condition and an animation condition so that loose change actuation may be performed with a predetermined time constant.

[0027] In this case, a rapid change is not performed but grace degradation in image display is prevented.

[0028] (3) Constitute this invention as follows as 3rd solution means. It has the OCB method liquid crystal panel same in the 1st solution means of the above (1), a gate driver, a source driver, a drive control means, a common minimum value detection means, a differential signal creation means, subfield-izing and a black signal insertion means, memory, and a black signal insertion period setting means. It combined and has a RGB back light means to emit light in the light of R, G, and B color. Said subfield-izing and a black signal insertion means are constituted so that the common color subfield by addition processing of all the signal of said three primary colors may be added in one frame in addition to R, G, and B signal subfield. And the aforementioned drive control means is constituted so that said RGB back light means may be made to emit light in the same color as a display subfield color according to the liquid crystal response decision period in each subfield display screen.

[0029] In this case, a RGB back light means emits light in each subfield at the timing according to a liquid crystal response, i.e., the phase which liquid crystal actuation decided in general. Thereby, the brightness nonuniformity in the display screen can be controlled and it becomes possible by in addition shortening a luminescence period to attain low electrification.

[0030] (3) ' As a mode of deformation of the 3rd solution means, this invention is constituted as follows. It has the OCB method liquid crystal panel same in the 1st solution means of the above (1), a gate driver, a source driver, a drive control means, a common minimum value detection means, a differential signal creation means, subfield-izing and a black signal insertion means, memory, and a black signal insertion period setting means. It combined and has a RGB back light means to emit light in the light of R, G, and B color. Said subfield-izing and a black signal insertion means are constituted so that the common color subfield by addition processing of all the signal of said three primary colors may be added in one frame in addition to R, G, and B signal subfield and a black signal subfield may be inserted between R, G, B signal subfield, and a common color subfield. And the aforementioned drive control means is constituted so that said RGB back light means may be changed to luminescence of the same color as the subfield color displayed on a degree following each black signal subfield period.

[0031] Since the condition before writing of each image subfield is initialized to black level by inserting a black signal subfield period between each image subfield period, improvement in display image grace is attained. On the other hand, the period when liquid crystal penetrates light becomes short. Then, a RGB back light means is made to emit light during the whole term in general in each subfield. Thereby, even if a liquid crystal transparency period is short, it becomes possible to also use the time amount to response decision effectively as a process in which it moves to transparency. Moreover, a satisfactory condition is establishable also about the brightness nonuniformity of the display screen vertical section.

[0032] In the above, a desirable mode is that said RGB back light means is constituted by LED of LED of red, green, and blue luminescence or red, green, blue, and white luminescence. Three LED, red, green, and blue luminescence, is made to emit light to coincidence in the period of a common color subfield in the case of the former. LED of white luminescence is made to emit light in the period of a common color subfield in the case of the latter.

[0033] (4) Constitute this invention as follows as 4th solution means. It has the OCB method liquid crystal panel same in the 1st solution means of the above (1), a gate driver, a source driver, a drive control means, a common minimum value detection means, a differential signal creation means, subfield-izing and a black signal insertion means, memory, and a black signal insertion period setting means. It combined and has a temperature detection means to detect the temperature of said OCB method liquid crystal panel circumference. Said subfield-izing and a black signal insertion means are constituted so that the common color subfield by addition processing of all the signal of said three primary colors may be added in one frame in addition to R, G, and B signal subfield and a black signal subfield may be inserted between R, G, B signal subfield, and a common color subfield. And when said temperature detection means detects low temperature, said black signal insertion period setting means is constituted so that a black signal subfield period may be elongated.

[0034] In this case, when the low-temperature condition of an OCB method liquid crystal panel is detected by the temperature detection means, the degradation of the display image by the ability not to complete liquid crystal actuation in each subfield at the time of low temperature is controlled by expanding a black signal subfield period.

[0035] (5) Constitute this invention as follows as 5th solution means. It has the OCB method liquid crystal panel same in the 1st solution means of the above (1), a gate driver, a source driver, a drive control means, a common minimum value detection means, a differential signal creation means, subfield-izing and a black signal insertion means, memory, and a black signal insertion period setting means. It combined and has an ambient illuminance detection means to detect the illuminance of said OCB method liquid crystal panel circumference. And in addition to R, G, and B signal subfield, said black signal insertion period setting means inserts the common color subfield by addition processing of all the signal of said three primary colors into one frame, when said ambient illuminance detection means detects a low illuminance condition, and when said ambient illuminance detection means detects a high illuminance condition, it is constituted so that a black signal subfield may be inserted into one frame in addition to R, G, and B signal subfield.

[0036] In this case, by judging ambient illuminance and changing the drive approach, color breakup generating in the low illuminance condition is controlled, a liquid crystal response decision period is extended in the state of a high illuminance, and brightness is raised. That is, it becomes possible to hold the optimal display grace according to the plane sequence following method.

[0037] In the above, a desirable mode is that said ambient illuminance detection means is constituted in change decision of a high illuminance condition and a low illuminance condition so that loose change actuation may be performed with a predetermined time constant. In this case, a rapid change is not performed but grace degradation in image display is prevented.

[0038]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained using drawing.

[0039] (Gestalt 1 of operation) Drawing 1 is the block diagram showing the configuration of the liquid crystal display of the Junji Men means of displaying which displays the screen of one frame by two or more subfields in the gestalt 1 of operation of this invention. In drawing 1, the common minimum value detection means 4 detects the common level (minimum value) of R and G which are an input signal, and all B signals. The differential signal creation means 1 outputs R, G, Ra according to the difference of B signal and a common minimum value signal, Ga, and Ba signal. subfield-izing and the black signal insertion means 2 -- memory 3 -- using it -- R, G, B, and a common minimum value (here white) subfield -- creating -- a plane sequence -- it outputs so that degree actuation may be attained. Moreover, subfield-izing and the black signal insertion means 2 carry out predetermined period insertion of the

black signal for countertransference prevention of an OCB liquid crystal cell. The OCB method liquid crystal panel 9 is a liquid crystal panel of the active-matrix mold using the OCB liquid crystal mode which makes a black level status signal the high potential side of a liquid crystal maintenance electrical potential difference. The source driver 8 outputs the value according to the image data outputted from subfield-izing and the black signal insertion means 2 to the OCB method liquid crystal panel 9. A gate driver 7 outputs a scan signal to the OCB method liquid crystal panel 9. The black signal insertion period setting means 5 sets up and outputs the period which inserts the black signal for countertransference prevention of an OCB liquid crystal cell. The drive control means 6 outputs a drive control signal to subfield-izing and the black signal insertion means 2, and the source driver 8 and a gate driver 7 according to the output of the black signal insertion period setting means 5.

[0040] The drive timing chart when not establishing a black signal subfield in drawing 2 other than an image subfield is shown. The inside of one frame is divided into four subfields, R, G, B, and W. The start signal for vertical scanings is inputted into a gate driver 7 at the time of initiation of each subfield. The part of write-in actuation shows the period when the clock which shifts a scanning-line start signal is inputted. The Rhine scan to the lower part from the upper part of a screen is performed during this period.

[0041] The pixel write-in signal and liquid crystal actuation in the pixel which displays a white image are expressed with the drawing 2 (a) lower part. Liquid crystal actuation is expressing the low and the condition of letting it pass, as a high level for the condition of not letting light pass. Moreover, a continuous line shows liquid crystal actuation of the pixel of the screen upper part, and a broken line shows liquid crystal actuation of a bottom of screen. When writing a white signal in a pixel, in R, G, and B subfield, the black signal level for countertransference prevention is written in, and a white signal is written in in W subfield. As liquid crystal actuation, R, G, and B subfield period intercept light, and penetrate light at W subfield period.

[0042] The pixel write-in signal and liquid crystal actuation in the pixel which displays a Magenta image are expressed with the drawing 2 (b) lower part. When writing a Magenta signal in a pixel, in G and W subfield, the black signal level for countertransference prevention is written in, and each signal is written in in R and B subfield. As liquid crystal actuation, G and W subfield period intercept light and penetrate light at R and B subfield period.

[0043] Thus, when the black signal for countertransference prevention is written in in an image subfield period and the need of preparing a black signal subfield in addition to an image subfield is lost, it becomes possible to expand the time amount of liquid crystal which can be penetrated. Moreover, it becomes possible by facing across W field to control display degradation, such as color breakup resulting from a Junji Men display.

[0044] The drive timing chart in the case of preparing a black signal subfield between image subfields at drawing 3 is shown. It has four subfields of R, G, B, and W, and four black signal subfields in one frame. It writes in with a scanning-line start signal, and a shift clock is inputted into a gate driver 7 to the timing shown in drawing.

[0045] The pixel write-in signal and liquid crystal actuation in the pixel which displays a white image are expressed with the drawing 3 (a) lower part. When writing a white signal in a pixel, in R, G, B subfield, and K subfield, the black signal level for countertransference prevention is written in, and a white signal is written in in W subfield. As liquid crystal actuation, R, G, B subfield, and K subfield period intercept light, and penetrate light at W subfield period.

[0046] The pixel write-in signal and liquid crystal actuation in the pixel which displays a Magenta image are expressed with the drawing 3 (b) lower part. When writing a Magenta signal in a pixel, in G, W subfield, and K subfield, the black signal level for countertransference prevention is written in, and each signal is written in in R and B subfield. As liquid crystal actuation, G, W subfield, and K subfield period intercept light, and penetrate light at R and B subfield period.

[0047] Thus, by writing in the black signal for countertransference prevention in an image subfield period, it becomes possible to shorten the black signal subfield period for countertransference prevention, and to expand the time amount of liquid crystal which can be penetrated. Moreover, by

facing across a black subfield, the condition before writing of each image subfield can be initialized to black level, and improvement in display image grace is attained.

[0048] (Gestalt 2 of operation) Drawing 4 is the block diagram showing the configuration of the liquid crystal display of the Junji Men means of displaying in the gestalt 2 of operation of this invention. It explains focusing on a different configuration from the gestalt 1 of operation in the gestalt 2 of operation. In drawing 4, it moved as a new component and has the detection means 11. In addition to R of the difference from the differential signal creation means 1, G, B signal, and the common minimum value signal from the common minimum value detection means 4, subfield-izing and the black signal insertion means 2 input R of an input, G, and B signal.

[0049] The motion detection means 11 performs motion detection of a picture signal based on R, G, and B signal, and judges a still picture condition or an animation condition. The black signal insertion period setting means 5 sets up and outputs the period which inserts the black signal for countertransference prevention of an OCB liquid crystal cell with the control signal from the motion detection means 11. Since it is the same as that of the case of the gestalt 1 of operation shown in drawing 1 about other configurations, it limits for giving the same sign to the same part, and explanation is omitted.

[0050] The operation flow chart in the drive of the gestalt 2 of operation is shown in drawing 5. A picture signal detects a still picture condition or an animation condition, and, the case of a still picture condition, and in the case of an animation condition, changes the drive approach. However, in change timing, it has a predetermined time constant, and a rapid change is not performed. This is for preventing grace degradation in image display.

[0051] When detection decision is in a still picture condition, in addition to R, G, and B signal subfield, the drive approach which inserts the common color subfield of said three signals and the black signal subfield for countertransference prevention is enforced. In this case, you may also write in the black signal for countertransference prevention within an image subfield period, without preparing the black signal subfield for countertransference prevention, as the gestalt 1 of operation showed. Moreover, when detection decision is in an animation condition, in addition to R, G, and B signal subfield, the drive approach which inserts the black signal subfield for countertransference prevention is enforced.

[0052] The drive timing chart in the case of establishing a black signal subfield in drawing 6 in addition to an image subfield is shown. The pixel write-in signal and liquid crystal actuation in the pixel which displays the white image in the case of an animation condition are expressed with the drawing 6 (a) lower part. Liquid crystal actuation is expressing the low and the condition of letting it pass, as a high level for the condition of not letting light pass. Moreover, a continuous line shows liquid crystal actuation of the pixel of the screen upper part, and a broken line shows liquid crystal actuation of a bottom of screen. When writing a white signal in a pixel, each signal is written in in R, G, and B subfield, and the black signal level for countertransference prevention is written in in K subfield. As liquid crystal actuation, R, G, and B subfield period penetrate light, and intercept light at K subfield period. The pixel write-in signal and liquid crystal actuation in the pixel which displays a Magenta image are expressed with the drawing 6 (b) lower part. When writing a Magenta signal in a pixel, in G and K subfield, the black signal level for countertransference prevention is written in, and each signal is written in in R and B subfield. As liquid crystal actuation, G and K subfield period intercept light and penetrate light at R and B subfield period.

[0053] Thus, by preparing the black signal subfield which writes in the black signal for countertransference prevention in addition to an image subfield period, stroboscopic effect is acquired in image display and it becomes possible to raise the display grace over an animation.

[0054] The drive timing chart in the case of preparing a black signal subfield between image subfields at drawing 7 is shown. It has three subfields of R, G, and B, and three black signal subfields in one frame. It writes in with a scanning-line start signal, and a shift clock is inputted into a gate driver 7 to the timing shown in drawing. The pixel write-in signal and liquid crystal actuation in the pixel which displays a white image are expressed with the drawing 7 (a) lower part. When writing a white signal in a pixel, in K subfield, the black signal level for countertransference prevention is written in, and each signal is written in in R, G, and B subfield. As liquid crystal actuation, R, G, and B subfield period

penetrate light, and intercept light at K subfield period.

[0055] The pixel write-in signal and liquid crystal actuation in the pixel which displays a Magenta image are expressed with the drawing 7 (b) lower part. When writing a Magenta signal in a pixel, in G and K subfield, the black signal level for countertransference prevention is written in, and each signal is written in in R and B subfield. As liquid crystal actuation, G and K subfield period intercept light, and penetrate light at R and B subfield period.

[0056] Thus, by preparing the black signal subfield which writes in the black signal for countertransference prevention in addition to an image subfield period, stroboscopic effect is acquired in image display and it becomes possible to raise the display grace over an animation. In addition, by facing across a black subfield, the condition before writing of each image subfield can be initialized to black level, and improvement in display image grace is attained.

[0057] Thus, it becomes possible by judging motion detection and changing the drive approach to hold the optimal display grace according to a display image (a still picture, animation).

[0058] (Gestalt 3 of operation) Drawing 8 is the block diagram showing the configuration of the liquid crystal display of the Junji Men means of displaying in the gestalt 3 of operation of this invention. It explains focusing on a different configuration from the gestalt 1 of operation in the gestalt 3 of operation. In drawing 8, it has the RGB back light means 12 as a new component. This RGB back light means 12 emits light based on the control from the drive control means 6 in the light of a color according to each subfield timing of Junji Men means of displaying. Since it is the same as that of the case of the gestalt 1 of operation shown in drawing 1 about other configurations, it limits for giving the same sign to the same part, and explanation is omitted.

[0059] A subfield and the drive timing chart of a RGB back light are shown in drawing 9. Drawing 9 (a) shows the luminescence timing of the RGB back light means 12 in the drive method which is dividing the inside of one frame into four subfields, R, G, B, and W. The start signal for vertical scanings is inputted into a gate driver 7 at the time of initiation of each subfield. The part of write-in actuation shows the period when the clock which shifts a scanning-line start signal is inputted. The Rhine scan to the lower part from the upper part of a screen is performed during this period. A pixel write-in signal and liquid crystal actuation express the condition in the pixel which displays a Magenta image. The RGB back light means 12 emits light in each subfield at the timing according to a liquid crystal response, i.e., the phase which liquid crystal actuation decided in general. In addition, in W subfield, RGB may emit light to coincidence and the light source of white luminescence may be used.

[0060] Thus, by making the RGB back light means 12 emit light to the timing according to a liquid crystal response, the brightness nonuniformity in the display screen can be controlled and it becomes possible by in addition shortening a luminescence period to attain low electrification.

[0061] Drawing 9 (b) shows the luminescence timing of the RGB back light means 12 in the drive method which is dividing the inside of one frame into four subfields of R, G, B, and W, and four black signal subfields. Since the black signal field is inserted, compared with the timing of drawing 9 (a), the period when liquid crystal penetrates light becomes short. The RGB back light means 12 emits light in the color according to each subfield. As back light actuation, there will be no period non-emitted light in general.

[0062] Thus, even if a liquid crystal transparency period is short by making the RGB back light means 12 emit light during the whole term in general in each subfield, it becomes possible to also use the time amount to response decision effectively as a process in which it moves to transparency. Moreover, a satisfactory condition is establishable also about the brightness nonuniformity of the display screen vertical section.

[0063] (Gestalt 4 of operation) Drawing 10 is the block diagram showing the configuration of the liquid crystal display of the Junji Men means of displaying in the gestalt 4 of operation of this invention. It explains focusing on a different configuration from the gestalt 1 of operation in the gestalt 4 of operation. In drawing 10, it has the temperature detection means 13 as a new component. This temperature detection means 13 detects the temperature of the OCB method liquid crystal panel 9 circumference. The black signal insertion period setting means 5 sets up and outputs the period which

inserts the black signal for countertransference prevention of an OCB liquid crystal cell according to the control signal of the temperature detection means 13. Since it is the same as that of the case of the gestalt 1 of operation shown in drawing 1 about other configurations, it limits for giving the same sign to the same part, and explanation is omitted.

[0064] The drive timing chart in the case of preparing a black signal subfield between image subfields at drawing 11 is shown. Drawing 11 (a) shows the condition of having maintained K subfield by the same setup as drawing 9 (b), when an OCB method liquid crystal panel sets in the low-temperature condition.

[0065] It turns out that liquid crystal actuation cannot become slow at the time of low temperature, and actuation cannot be completed in general in each subfield, but the condition of liquid crystal has influenced to the next subfield. When a low-temperature condition is detected by the temperature detection means 13, it is made to shift to the drive approach of expanding K subfield period, in drawing 11 (b), in order to avoid this.

[0066] Thus, it becomes possible by detecting the temperature situation of an OCB method liquid crystal panel, and using the drive according to a liquid crystal speed of response situation for the display image between each subfield not to do effect mutually, and to control the degradation of a display image.

[0067] (Gestalt 5 of operation) Drawing 12 is the block diagram showing the configuration of the liquid crystal display of the Junji Men means of displaying in the gestalt 5 of operation of this invention. It explains focusing on a different configuration from the gestalt 1 of operation in the gestalt 5 of operation. In drawing 12, it has the ambient illuminance detection means 14 as a new component. This ambient illuminance detection means 14 performs circumference illuminance detection of the OCB method liquid crystal panel 9, and judges a low illuminance condition or a high illuminance condition. The black signal insertion period setting means 5 controls a setup of a black signal insertion period based on the detection illuminance from the ambient illuminance detection means 14. Since it is the same as that of the case of the gestalt 1 of operation shown in drawing 1 about other configurations, it limits for giving the same sign to the same part, and explanation is omitted.

[0068] The operation flow chart in the drive of the gestalt 5 of operation is shown in drawing 13. The ambient illuminance of an OCB method liquid crystal panel detects a low illuminance condition or a high illuminance condition, and, the case of a low illuminance condition, and in the case of a high illuminance condition, changes the drive approach. However, in change timing, it has a predetermined time constant, and a rapid change is not performed. This is for preventing grace degradation in image display. When detection decision is in a low illuminance condition, in addition to R, G, and B signal subfield, the drive approach which inserts the common color subfield of said three signals and the black signal subfield for countertransference prevention is enforced. In this case, you may also write in the black signal for countertransference prevention within an image subfield period, without preparing the black signal subfield for countertransference prevention, as the gestalt 1 of operation showed. Moreover, when detection decision is in a high illuminance condition, in addition to R, G, and B signal subfield, the drive approach which inserts the black signal subfield for countertransference prevention is enforced.

[0069] thus, by judging ambient illuminance and changing the drive approach, color breakup generating in the low illuminance condition is controlled, a liquid crystal response decision period is extended in the state of a high illuminance, and brightness is raised -- ***** -- a plane sequence -- it becomes possible to hold the optimal display grace according to degree method.

[0070]

[Effect of the Invention] As explained above, in case the Junji Men means of displaying which displays the screen of one frame by two or more subfields using an OCB method liquid crystal panel is displayed according to this invention, while reducing power consumption, the exceptional effectiveness that the liquid crystal display which improves or maintained display grace is realizable is done so.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

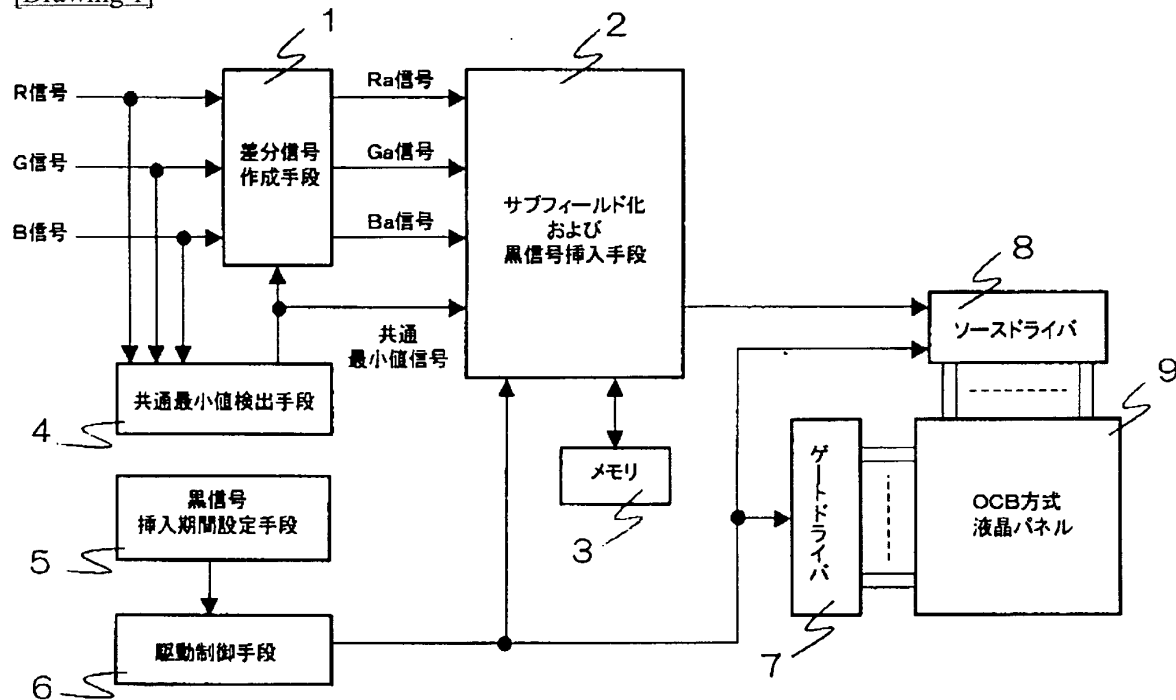
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. **** shows the word which can not be translated.

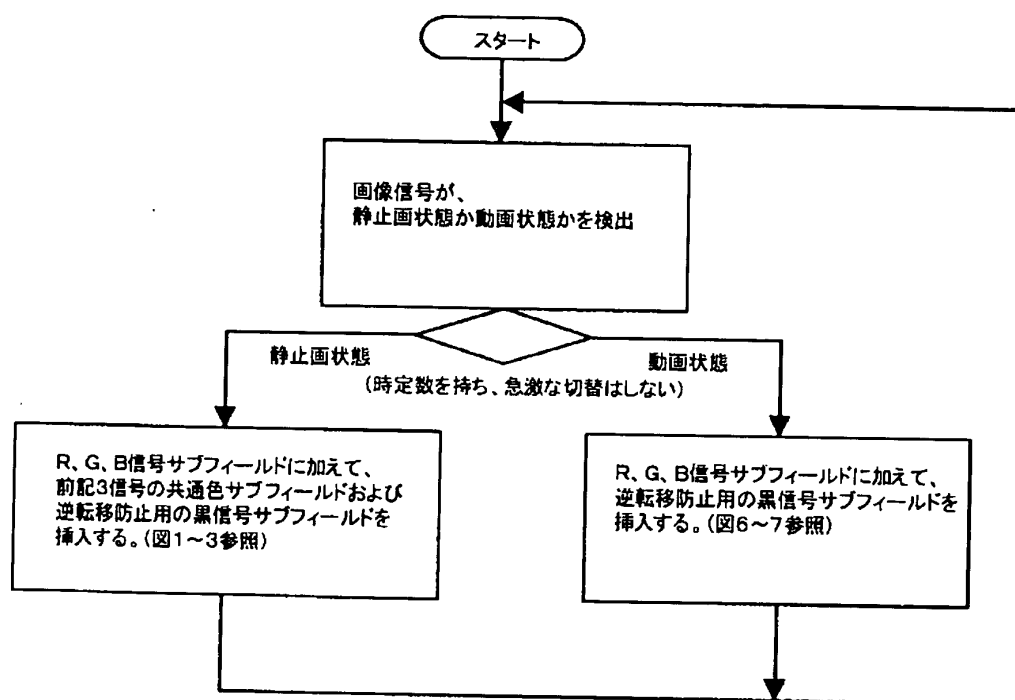
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

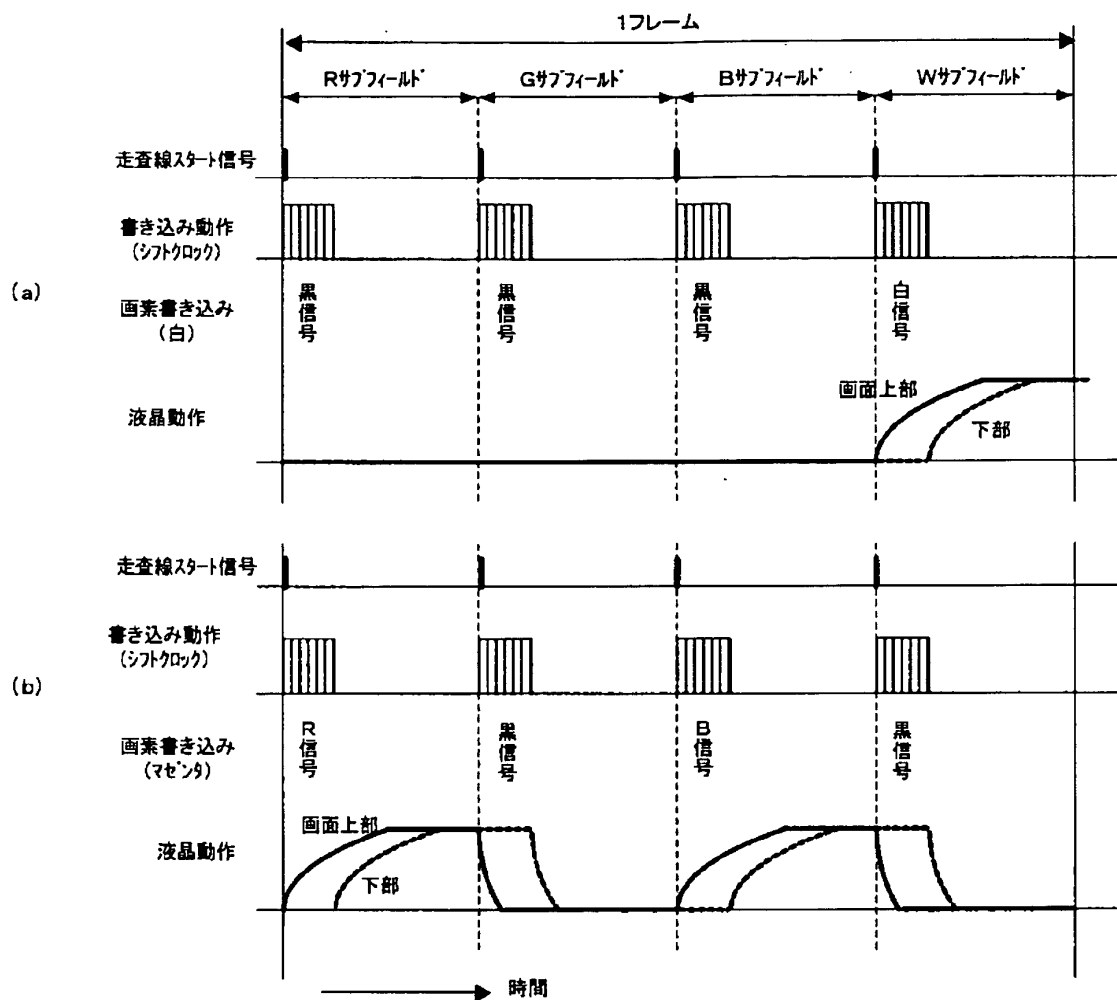
[Drawing 1]



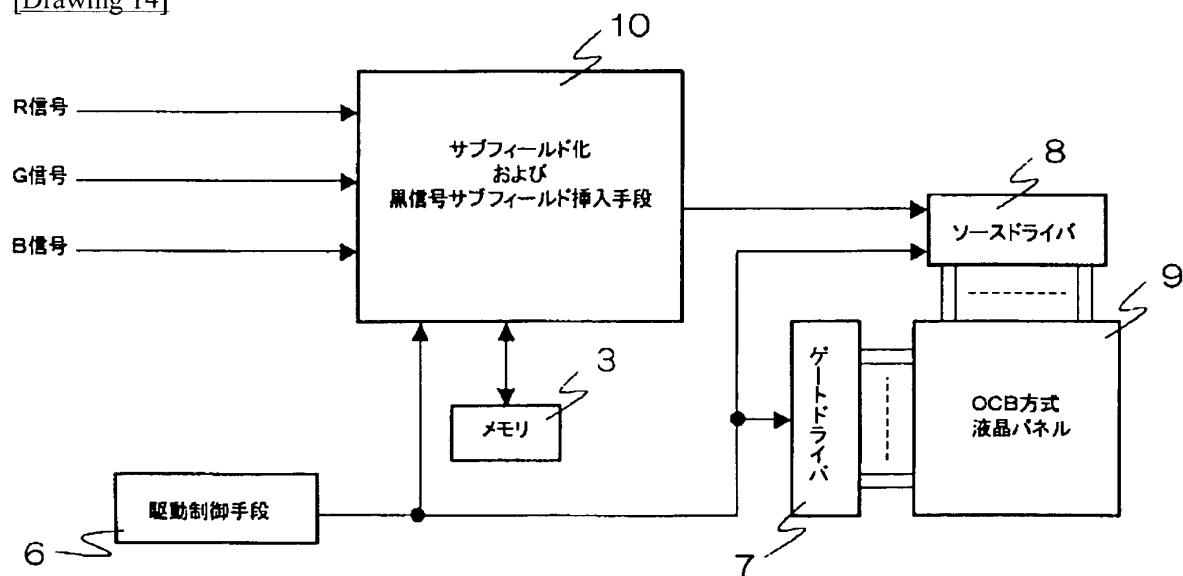
[Drawing 5]



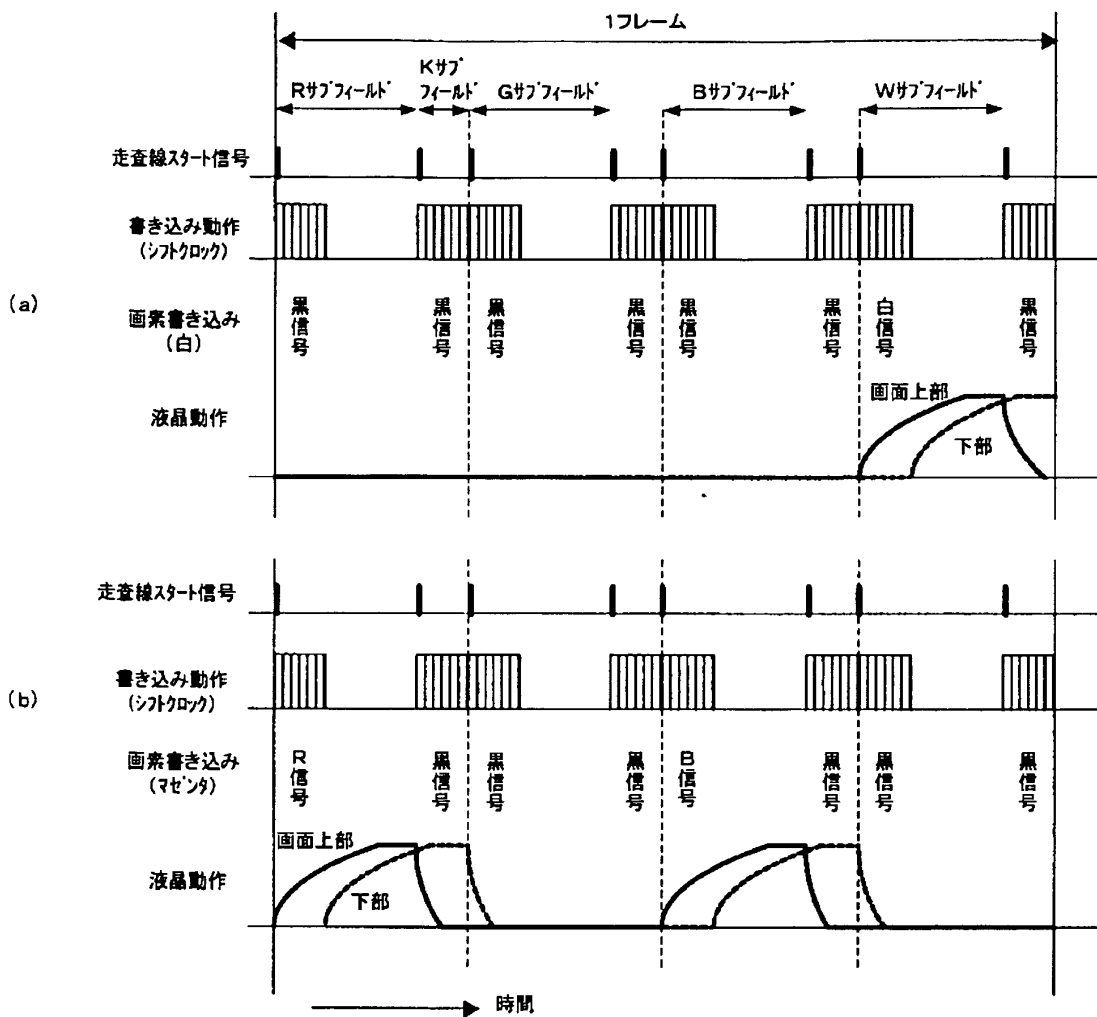
[Drawing 2]



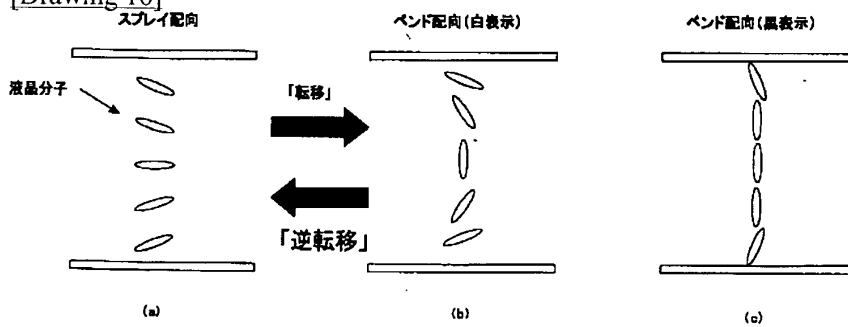
[Drawing 14]



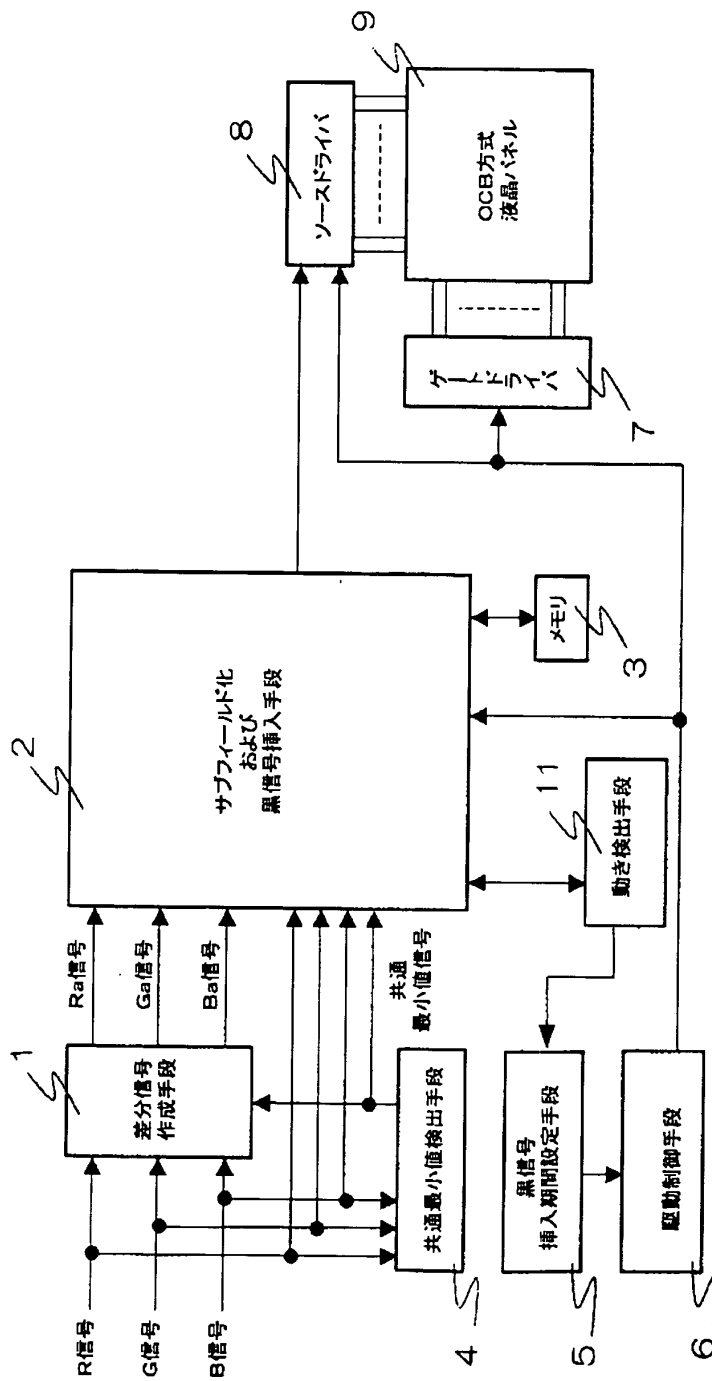
[Drawing 3]



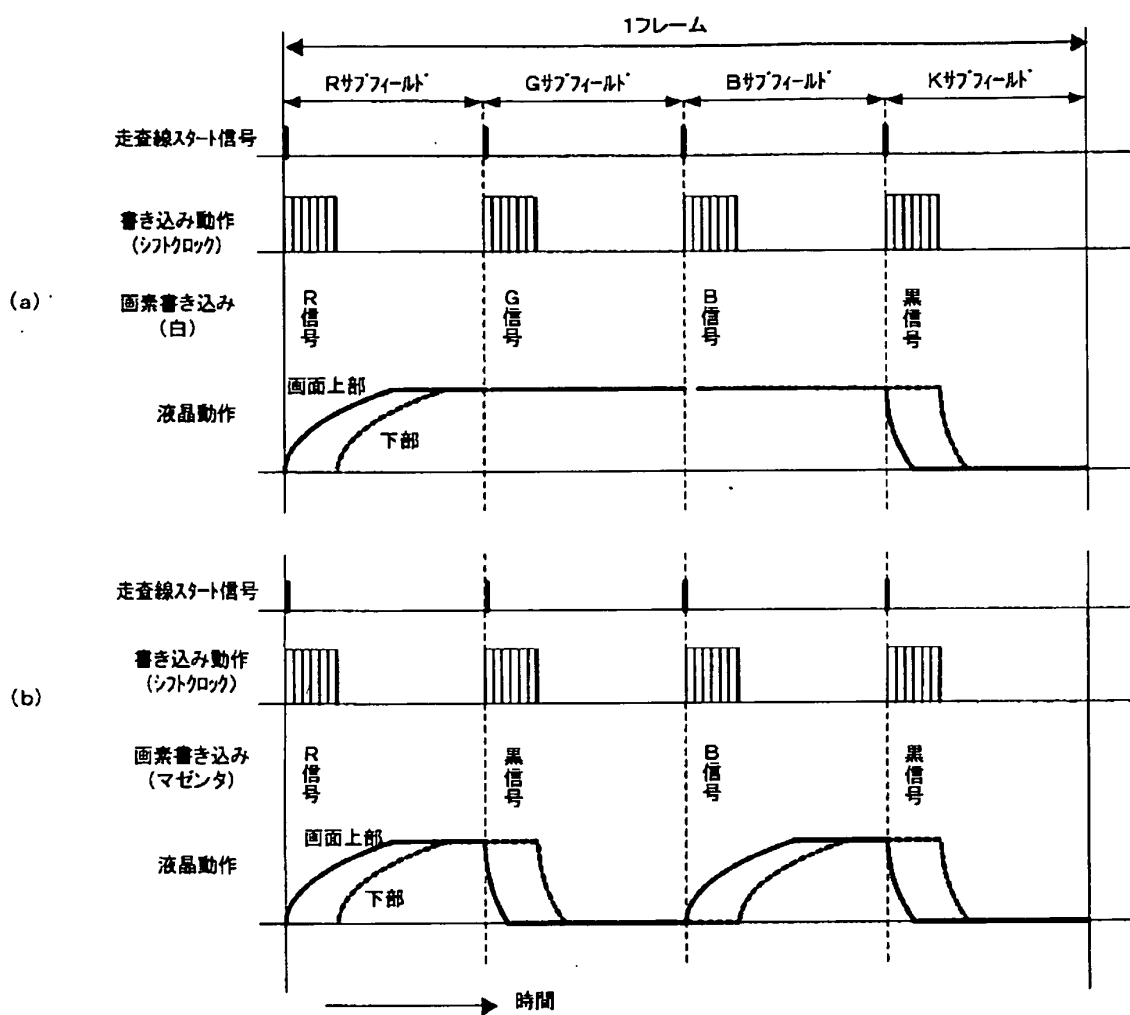
[Drawing 16]



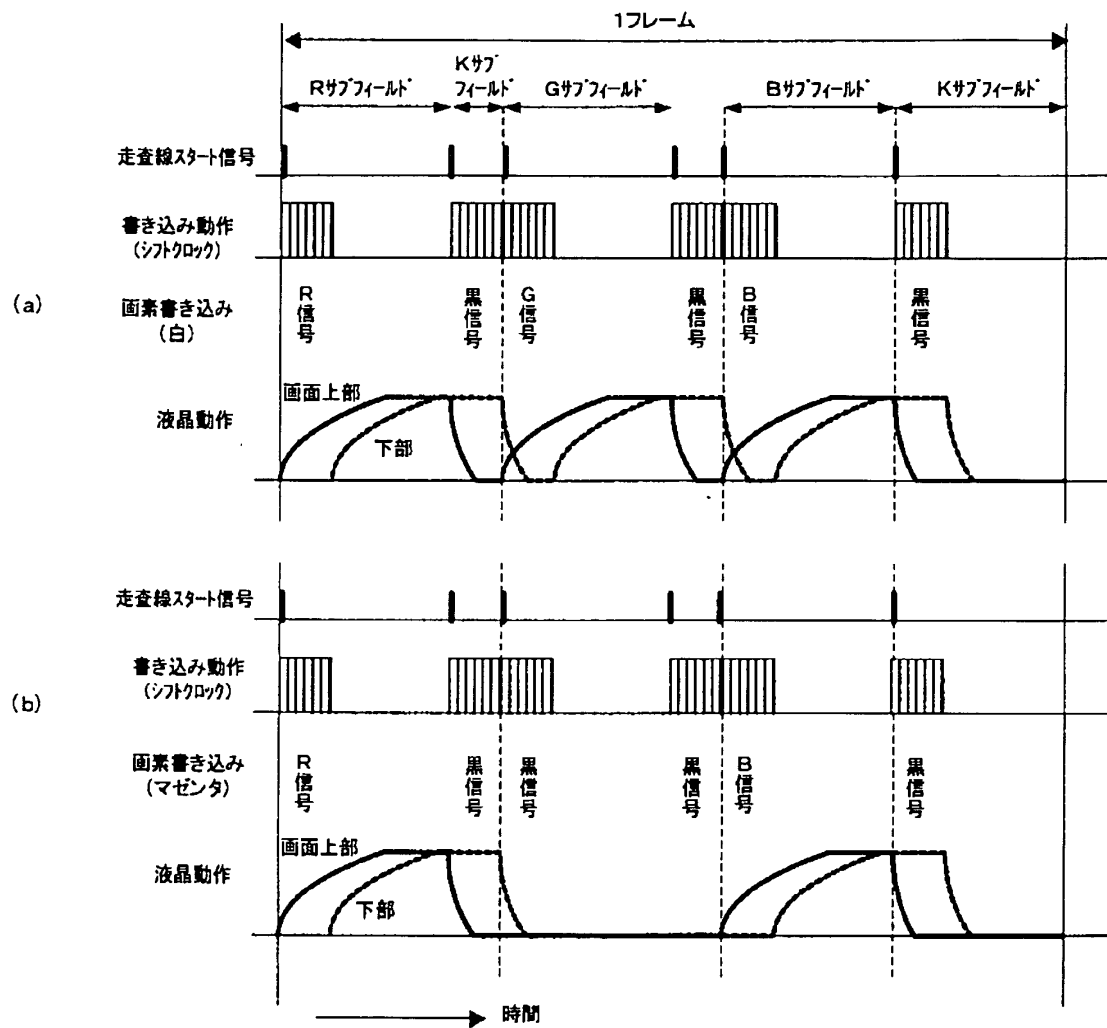
[Drawing 4]



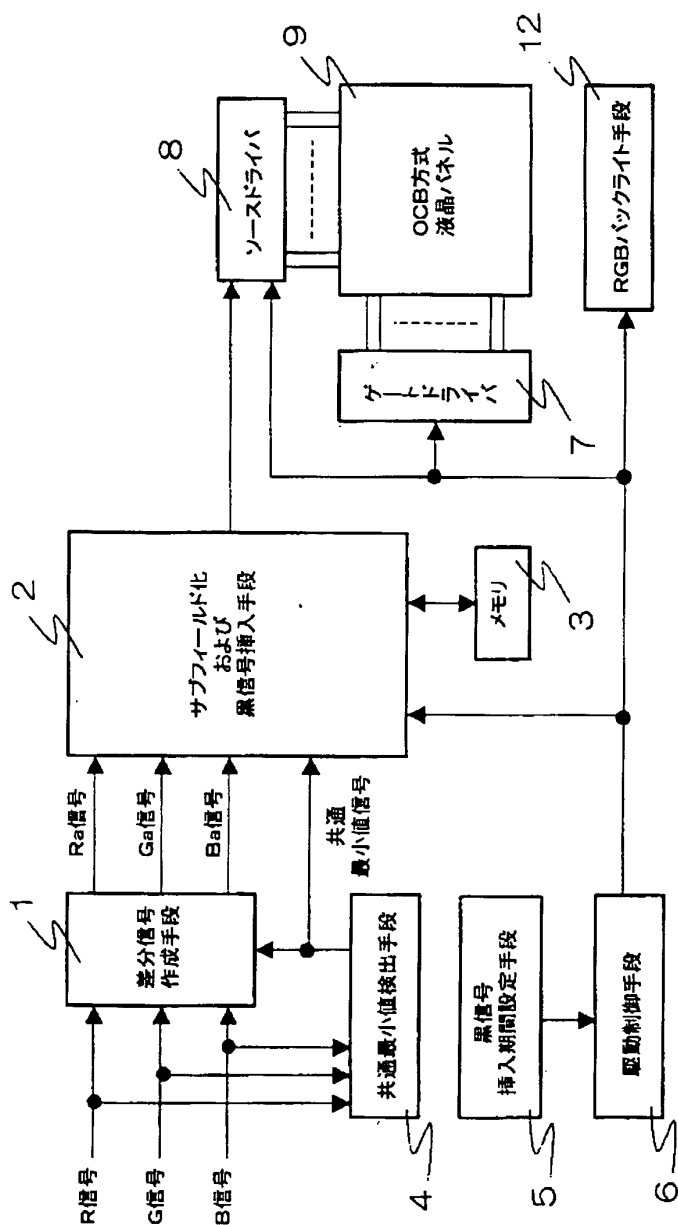
[Drawing 6]



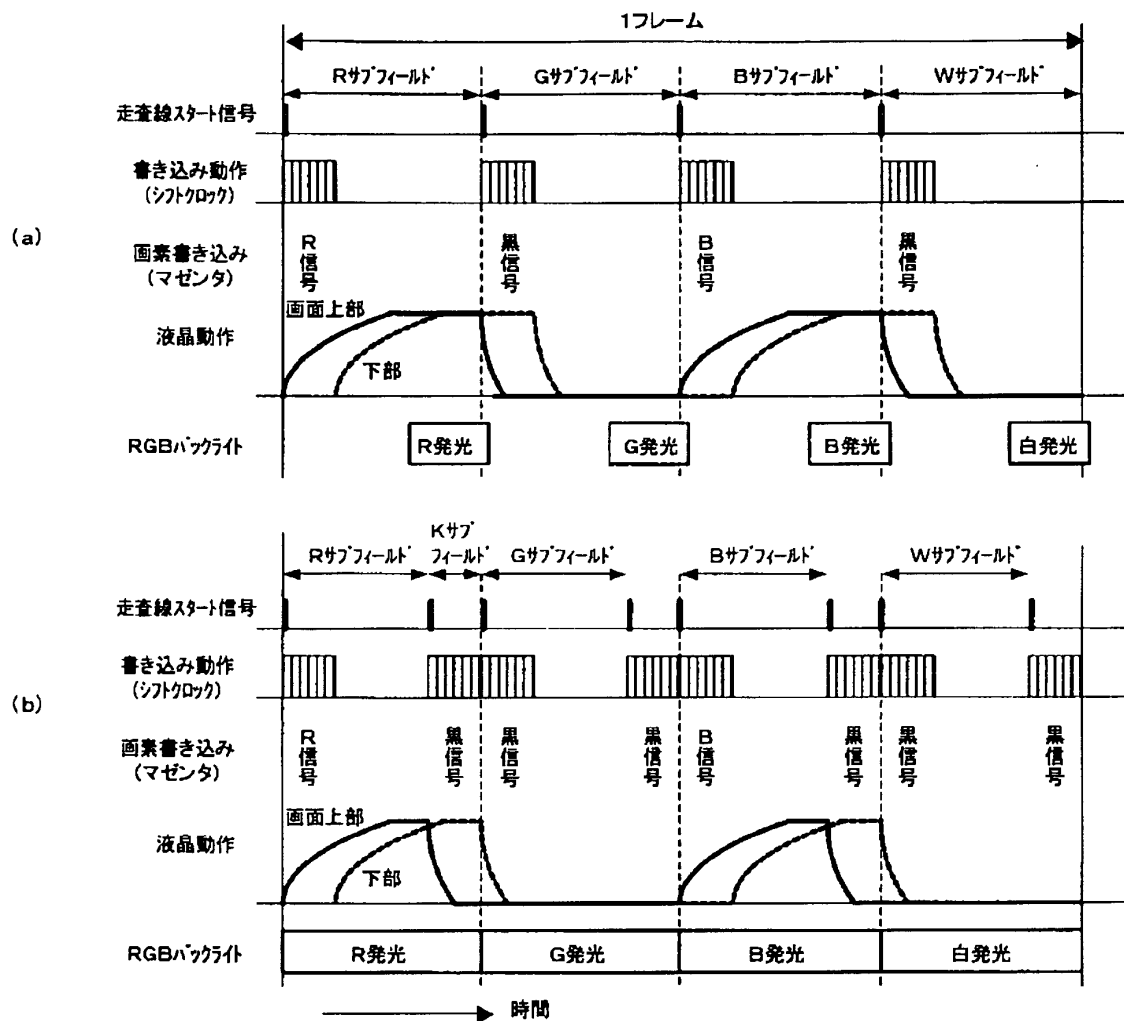
[Drawing 7]



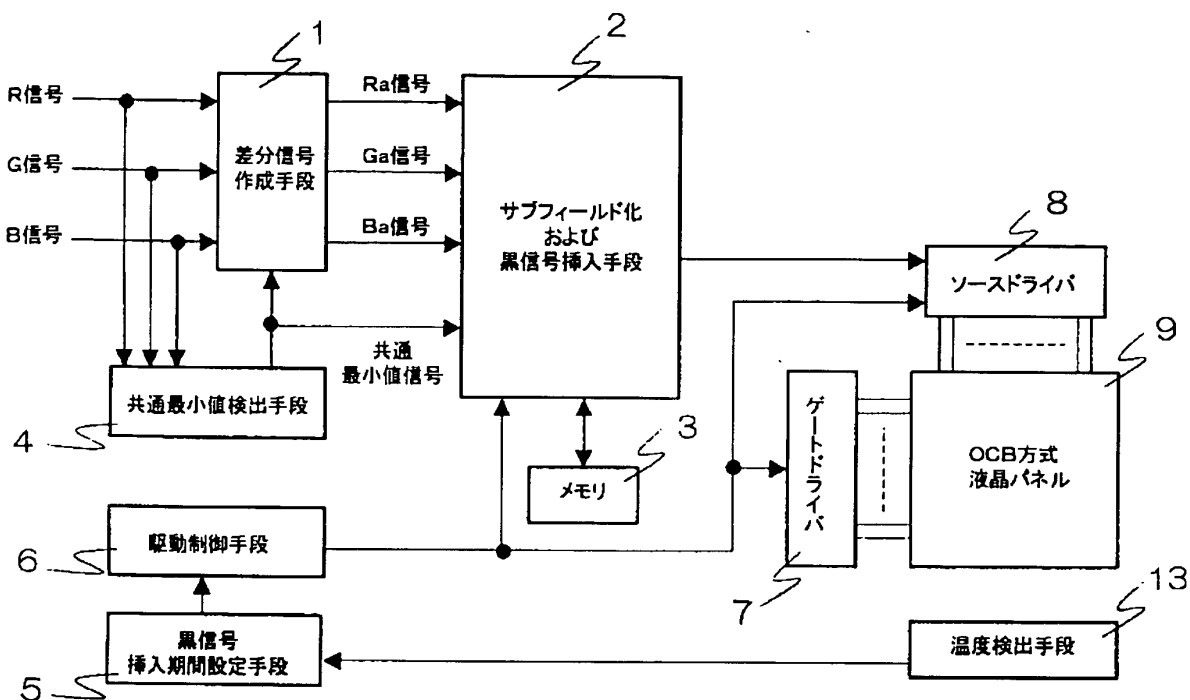
[Drawing 8]



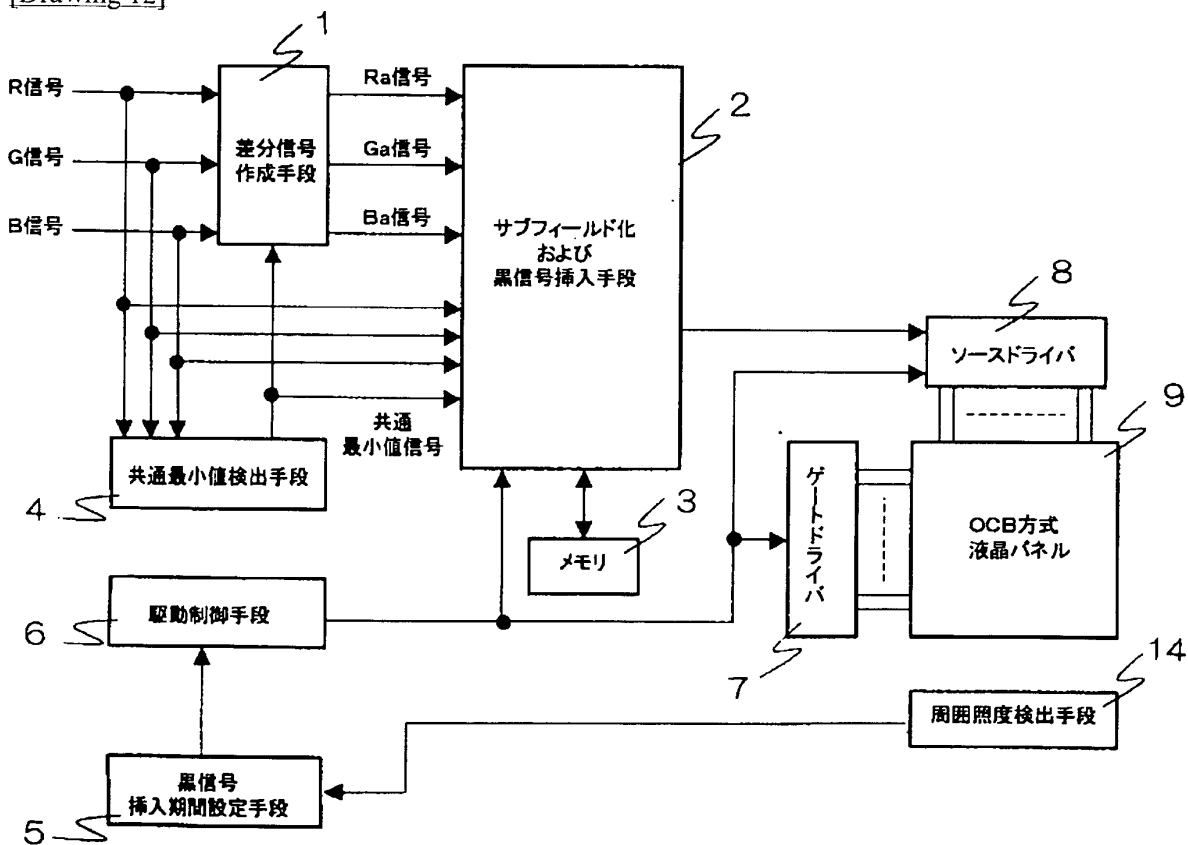
[Drawing 9]



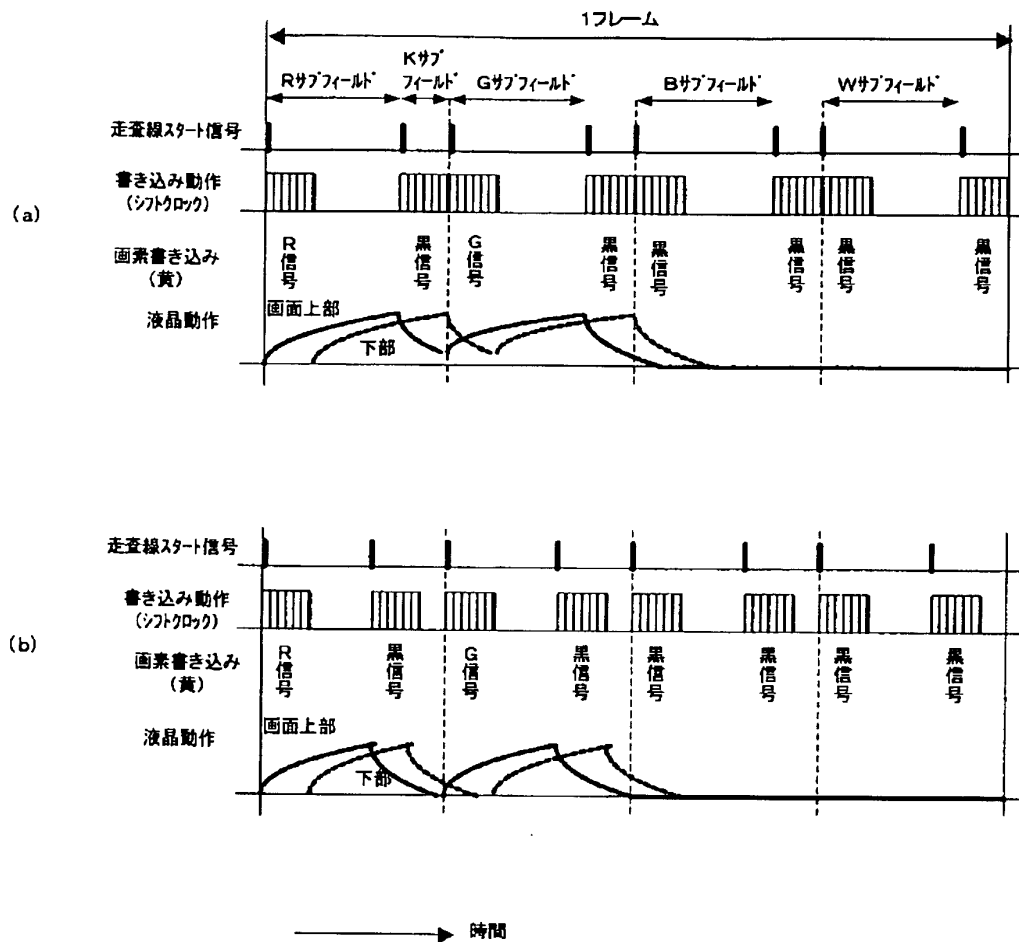
[Drawing 10]



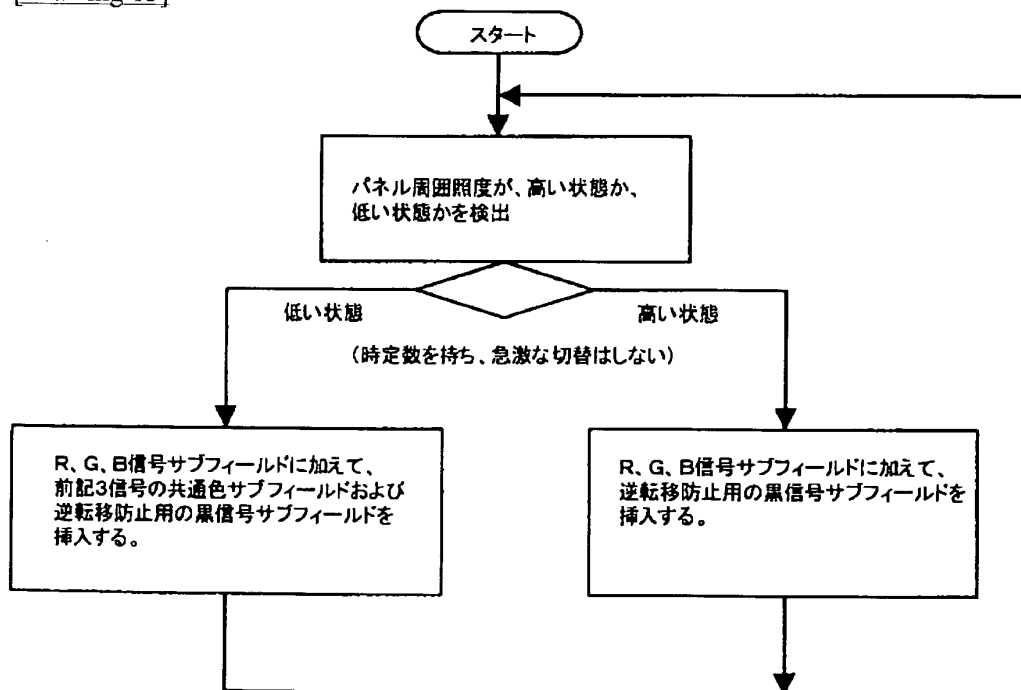
[Drawing 12]



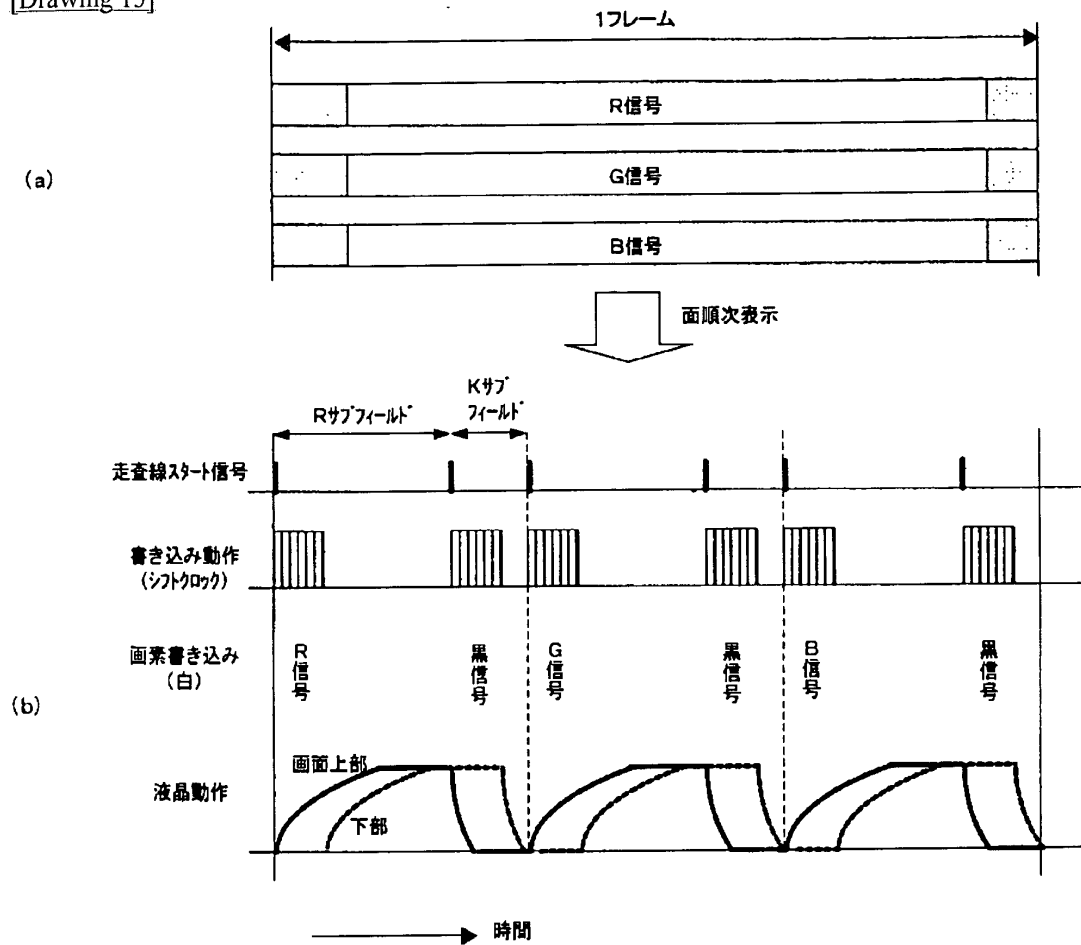
[Drawing 11]



[Drawing 13]



[Drawing 15]



[Translation done.]

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.